

# БОТАНІКА

УДК 581.524.1

## РОЗПОДІЛ РОЗМІРНИХ ВЕЛИЧИН В КОГОРТАХ МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ВИДІВ ЯК ІНДИКАТОР СТРЕСОВОГО ПРИГНІЧЕННЯ РОСЛИН

В. Г. Скляр, д.б.н., в.о. професора, Сумський національний аграрний університет

Розглянуто розподіл розмірних величин в когортах молодого покоління провідних лісоутворювальних видів (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L.) Лівобережного Полісся України. Встановлена широка представленість в когортах типу розподілу, який засвідчує переважання у їхньому складі особин із низькими значеннями провідних розмірних величин. Це є об'єктивним свідченням того, що рослини нової генерації лісоутворювальних видів здебільшого існують в умовах еколого-ценотичного стресу. Зазначено, що прояв у рослин молодого покоління стресового інгібування є не тільки результатом природних процесів, притаманних лісовим фітоценозам, а й значною мірою наслідком довготривалого та інтенсивного антропогенного втручання у ліси регіону, яке призвело до суттєвого порушення гомеостазу угруповань.

**Ключові слова:** лісові фітоценози, морфометричний аналіз, ряди розподілу, Лівобережне Полісся України.

**Постановка проблеми.** Рослинні організми нерухомі і тому, порівняно із тваринами, які мають можливість активно уникати несприятливих умов існування, більш уразливі для різного роду екологічних стресів. Під дією несприятливих факторів у рослин порушуються фізіолого-біохімічні процеси, що призводить до відхилень від норми у рості і формоутворенні. Такий стан визначають як стрес [1, 2].

Найбільш характерна і майже універсальна реакція рослин на стрес – це зміна розміру окремих органів та особин загалом [3]. Залежно від ступеня сприятливості місцезростань, у складі популяції змінюється і представленість особин різних розмірних класів [4].

Відповідно, стресове інгібування особин рослин в популяціях може бути виявлено різними способами: а) за величинами одного, найбільш характерного морфопараметру; б) за трьома ключовими для рівня життєдіяльності рослин розмірними характеристиками; в) за декількома морфопараметрами, які належать статистичних та динамічних показників [5]. У кожному разі оцінювані таким способом особини рослин у локальній популяції при їх репрезентативній вибірці складають статистичні ряди розподілу. При цьому рівень стресового пригнічення особини збільшується зправа наліво.

Розподіл розмірних величин може виступати чітким індикатором ступеня сприятливості умов місцезростань щодо реалізації такого процесу як природне відновлення лісів. Успішність його протікання є особливо значущою для регіонів, де ліси відіграють провідну роль у формуванні природних комплексів та мають велике еколого-стабілізуюче, соціологічне та господарське значення. В Україні до числа таких територій належить як Полісся загалом, так і його Лівобережна частина, зокрема. Це свідчить про актуальність ґрунтового вивчення для цієї території розмірних величин та їхнього розподілу у молодого покоління лісоутворюючих видів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На теперішній час в науці накопичений значний обсяг матеріалу, що характеризує розмір рослин лісоутворювальних видів у різних еколого-ценотичних умовах [6–11]. Однак останнім часом все більше уваги починає приділятися саме аналізу розподілу розмірних величин. При цьому відповідність параметрів особин, ценопуляцій нормальному статистичному розподілу вважають ознакою збалансованої динаміки внутрішніх процесів живої системи [12, 13].

**Мета роботи** – для молодого покоління провідних лісоутворювальних видів Лівобережного Полісся України (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L.) з'ясувати особливості розподілу величин провідних розмірних показників.

**Методи та умови проведення досліджень.** Фактичний матеріал отримано у період 2002 – 2014 рр. за результатами дослідження 520 облікових площ. При цьому було вивчено лісові фітоценози, що належать до двадцяти чотирьох груп асоціацій лісової рослинності та є типовими для Лівобережного Полісся України: 1. *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, 2. *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, 3. *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, 4. *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae)–vacciniosa (myrtilli)*, 5. *Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)*, 6. *Pineta (sylvestris) pteridiosa (aquilini)*, 7. *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*, 8. *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, 9. *Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)*, 10. *Pineta (sylvestris) sphagnosa*, 11. *Querceto (roboris)–Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, 12. *Querceto (roboris)–Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) sparsi herbosa*, 13. *Betuleto (penduli)–Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, 14. *Querceta (roboris) majanthemosa (bifolii)*, 15. *Querceta (roboris) aegopodiosa (podagrariae)*, 16. *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*, 17. *Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–convallariosa (majalis)*, 18. *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosa*

(*podagrariae*), 19. *Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*, 20. *Tilieto (cordatae)–Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*, 21. *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, 22. *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)*, 23. *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*, 24. *Populeta (tremulae) stellariosa (holosteae)*. Під час дослідження стану лісових угруповань та з'ясування наявності в них молодого покоління лісоутворювальних видів, застосовувалися загально прийняті геоботанічні методи [14, 15].

Оцінка природного відновлення на окремих його етапах здійснювалась із врахуванням того, що кожному із них відповідає формування певної групи (когорти) особин молодого покоління лісоутворювальних видів [16]. У складі популяцій провідних лісоутворювальних видів були виділені такі когорти:

1. **Сходи (*seedling*)**. Рослини, що з'явилися навесні поточного року. Для особин видів із надземним проростанням характерною ознакою є наявність сім'ядольних листків. Ці рослини зазвичай розміщуються у приґрунтовому шарі нижче основного намету листового покриву трав'яно-чагарничкового ярусу. В деяких із фітоценозів сходи знаходяться на рівні мохового ярусу. У загальноприйнятій системі дискретного опису онтогенезу вони відповідають категорії «р».

2. **Проростки (*plantlet*)**. В основному це рослини 1 – 3 року життя. Вони мають справжні листки, переважно ювенільного типу. Залежно від виду дерев, здебільшого знаходяться під наметом листового покриву трав'яно-чагарничкового ярусу або охоплюють його нижню частину. За онтогенетичним станом це збірна група: до неї можуть входити особини категорії «р» і ювенільні категорії «j».

3. **Дрібний підріст (*small undergrowth*)**. Це когорта рослин, яка розміщена повністю у трав'яно-чагарничковому ярусі лісового фітоценозу. Особини мають висоту до 50 см, рідше – до 60–70 см. Коренева система їх поверхнева. Календарний вік від 3–5 років до десятків років. За онтогенетичним станом це ювенільні або іматурні особини, а в несприятливих екологічних умовах ще й так звані квазісенільні.

4. **Середній підріст (*middle undergrowth*)**. Рослини цієї когорти «виходять» із трав'яно-чагарничкового ярусу і «вбудовуються» у ярус підліску. Особини середнього підросту в основному охоплюють висотний діапазон від 0,5 м до 2,5 м. За календарним віком вони дуже різні: 10–11 і більше років. Це переважно іматурні, рідше віргінільні рослини. Всі вони вирізняються досить швидким ростом у висоту.

5. **Великий підріст (*large undergrowth*)**. Особини когорти великого підросту знаходяться у ярусі підліску. Порівняно з дрібним і середнім підростом, їхня коренева система розміщена у глибших шарах ґрунту. Здебільшого це рослини висо-

тою 2,5–8,0 м. Їхній календарний вік зазвичай більше 20–25 років (залежно від виду).

6. **Молоді дерева верхнього ярусу лісу (*young trees*)** знаходяться у стані «вбудовування» у ярус деревостану лісового угруповання. Це віргінільні особини, децю нижчі за основний намет деревостану.

7. **Генеративні дерева верхнього ярусу лісу (*mature tree*)**. Цю когорту складають рослини  $g_1$ – $g_3$  станів. До неї належать і субсенільні особини, які ще зберігають репродуктивну здатність. Висота і вік дерев визначаються їхньою видовою належністю.

Когорти 1–6 при загальній характеристиці розглядалися як молоде покоління того чи іншого лісоутворювального виду. У процесі польових досліджень у кожному із фітоценозів детально вивчалися розмірні характеристики зазначених когорт. Морфометричний аналіз супроводжувався обліком у рослин 3 – 22 розмірних показників. У всіх когорт підросту та дерев визначали величини таких показників як висота (h) та діаметр стовбура (d). У особин, що досягли ярусу деревостану, величину діаметра стовбура вимірювали на висоті 1,3 м, а у молодших – на рівні кореневої шийки. Для визначення висоти використовували висотомір.

Узагальнення отриманого фактичного матеріалу здійснювали із врахуванням того, що розмірна різноманітність особин у популяції як відгук на стрес може бути зведена до п'яти типів розподілу: А, Б, В, Г, Д. За Ю.А. Злобіним [17] тип А характерний для популяцій, у складі яких переважають рослини із середніми значеннями розмірних величин. Цей тип загалом добре відповідає нормальному статистичному розподілу. Він проявляється у місцезростаннях, близьких до оптимальних та з мало вираженою мікромозаїчністю. Тип Б вирізняється майже однаковою представленістю рослин різного розміру. Тип В – це двовершинний варіант розподілу. Він характерний для місцезростань, в яких наявні елементи мозаїки як сприятливі для рослин даного виду, так і несприятливі. Типи Г та Д вирізняються переважанням у складі популяцій особин, відповідно, з високими та низькими значеннями морфопараметрів (рис. 1).

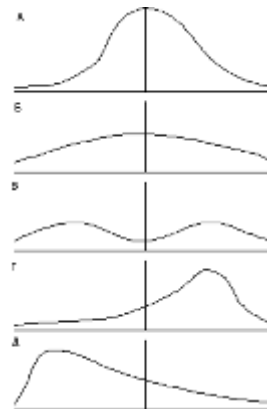


Рис. 1. Основні типи розподілу у популяціях особин рослин за їх розміром (за Ю.А. Злобіним [17])

**Результати досліджень.** Проведений для різних когорт рослин аналіз представленості особин різних класів розмірності, засвідчив наявність відхилення від нормального статистичного розподілу, яке має різну ступінь вираженості (табл. 1). У жодної з когорт для досліджуваних морфопараметрів не зареєстрована повна відповідність типу А розподілу. Є тільки варіанти різною мірою наближені до нього, тому в узагальнюючій таблиці цей тип позначений як «А\*\*». Незважаючи на те, що навіть на рівні однієї когорти певного виду у різних

морфопараметрів може проявлятися неоднакова представленість тих чи інших типів розподілу, загалом найбільш поширеним виявився тип розподілу Д. Це об'єктивно вказує на те, що процес формування, росту та розвитку особин молодого покоління лісоутворювальних видів, а разом з тим і природне відновлення, відбуваються на фоні прояву еколого-фітоценотичних умов, переважним чином несприятливих, або мало сприятливих для забезпечення самопідтримання лісових фітоценозів.

Таблиця 1

**Представленість різних типів розподілу розмірних величин у когортпровідних лісоутворювальних видів**

Когорти	Представленість у когорт різних типів розподілу (%)				
	А**	Б	В	Г	Д
<b><i>Pinus sylvestris</i> (діаметр стовбура)</b>					
Дрібний підріст					100
Середній підріст					100
Великий підріст				75	25
Молоді дерева				28,6	71,4
Генеративні дерева	13,3	6,7		40,0	40,0
<b>Всього</b>	<b>4,4</b>	<b>2,3</b>	<b>0</b>	<b>24,4</b>	<b>68,9</b>
<b><i>Pinus sylvestris</i> (висота особин)</b>					
Дрібний підріст	0		0	100	
Середній підріст			11,1		88,9
Великий підріст	25		25	50	
Молоді дерева				42,9	57,1
Генеративні дерева	6,7	6,7	13,3	73,3	0
<b>Всього</b>	<b>4,4</b>	<b>2,2</b>	<b>8,9</b>	<b>57,8</b>	<b>26,7</b>
<b><i>Quercus robur</i> (діаметр стовбура)</b>					
Дрібний підріст	6,7	20	13,3	20	40
Середній підріст					100
Великий підріст			44,4	33,3	22,3
Молоді дерева			12,5	12,5	75,0
Генеративні дерева	9,1	9,1	18,2	45,4	18,2
<b>Всього</b>	<b>3,7</b>	<b>7,6</b>	<b>17,0</b>	<b>22,6</b>	<b>49,1</b>
<b><i>Quercus robur</i> (висота особин)</b>					
Дрібний підріст	6,7	40		26,6	26,7
Середній підріст	20		10		70
Великий підріст			44,4	33,3	22,3
Молоді дерева	12,5		12,5	25,0	50
Генеративні дерева	27,3			54,5	18,2
<b>Всього</b>	<b>13,2</b>	<b>11,3</b>	<b>11,3</b>	<b>28,4</b>	<b>35,8</b>
<b><i>Acer platanoides</i> (діаметр стовбура)</b>					
Дрібний підріст	27,3	9,1	9,1		54,5
Середній підріст					100
Великий підріст		33,3			66,7
Молоді дерева					100
Генеративні дерева				50	50
<b>Всього</b>	<b>10</b>	<b>6,7</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>	<b>76,7</b>
<b><i>Acer platanoides</i> (висота особин)</b>					
Дрібний підріст		9,1		9,1	81,8
Середній підріст	22,2	22,2	11,1	22,2	22,3
Великий підріст					100
Молоді дерева	20				80
Генеративні дерева		50		50	
<b>Всього</b>	<b>10</b>	<b>13,3</b>	<b>3,4</b>	<b>13,3</b>	<b>60</b>

Зазначене вище не протирічить і факту широкої представленості у когорт у такого морфопараметра як висота типу розподілу Г. Воно вказує на переважання у низці когорт більш високих рослин, та, відповідно, на прояв у особин молодого покоління тенденції до «витагування». Це, в свою чергу, є передумовою для їх більш

швидкого переходу з нижчих ярусів лісу у вищі. Однак часто такі рослини мають невеликі значення діаметру стовбура. Особини з такою архітектонікою зазвичай не вирізняються високим рівнем стійкості до зовнішніх впливів. Збільшенню представленості типу розподілу Г певною мірою сприяє і ведення лісового господарства,

яке супроводжується активним впровадженням лісогосподарських заходів, спрямованих на активізацію росту дерев та формування деревостанів з високими показниками запасів деревини.

Встановлено, що навіть в умовах одного угруповання у когорт проявляються досить різноманітні типи розподілу (табл. 2–4). Однак, найширше представленим є тип розподілу Д. Серед до-

сліджуваних фітоценозів найбільшим рівнем різноманітності типів розподілу вирізняються фітоценози груп асоціацій *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, *Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – convallariosa (majalis)* та *Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteeae)*. У лісах перших двох груп асоціацій лісах представлено типи Б, В, Г, Д. У третій – типи А\*\*, Б, Г, Д.

Таблиця 2

**Представленість у когорт *Pinus sylvestris* різних типів розподілу**

Морфо-параметр	Когорта рослин	Угруповання груп асоціацій			
		<i>Pineta (sylvestris) hylocomiosa</i>	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vaccinoso (myrtilli)</i>	<i>Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)</i>	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)</i>
<b>Діаметр стовбура</b>	Дрібний підріст	Д	Д	Д	Д
	Середній підріст	Д	Д	Д	Д
	Великий підріст	Д	Г		
	Молоді дерева	Д	Д	Г	
	Генеративні дерева	Д	Г	Б	Д
<b>Висота особин</b>	Дрібний підріст	Г	Г	Г	Г
	Середній підріст	Д	Д	Д	Д
	Великий підріст	В	А**		
	Молоді дерева	Д	Д	Г	
	Генеративні дерева	Б	Г	Г	Г

Таблиця 3

**Представленість у когорт *Quercus robur* різних типів розподілу**

Морфо-параметр	Когорта рослин	Угруповання груп асоціацій			
		<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)</i>	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) sparsi herbosa</i>	<i>Querceta (roboris) convallariosa (majalis)</i>	<i>Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – convallariosa (majalis)</i>
<b>Діаметр стовбура</b>	Дрібний підріст	В		Д	Д
	Середній підріст	Д		Д	Д
	Великий підріст	В	Г	Д	
	Молоді дерева	Д	Д		
	Генеративні дерева		Д	Г	В
<b>Висота особин</b>	Дрібний підріст	Г		Д	Б
	Середній підріст	Д		В	Д
	Великий підріст	В	Г	Д	
	Молоді дерева	Г	Д		
	Генеративні дерева		Д	Г	Г

Таблиця 4

**Представленість у когорт *Acer platanoides* різних типів розподілу**

Морфо-параметр	Когорта рослин	Угруповання груп асоціацій		
		<i>Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – aegopodiosa (podagrariae)</i>	<i>Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteeae)</i>	<i>Tilieto (cordatae) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteeae)</i>
<b>Діаметр стовбура</b>	Дрібний підріст	В	А**	
	Середній підріст	Д	Д	
	Великий підріст	Д	Б	Д
	Молоді дерева	Д	Д	Д
	Генеративні дерева	Д	Г	Д
<b>Висота особин</b>	Дрібний підріст	Д	Д	Д
	Середній підріст	Б	Г	
	Великий підріст	Д	Д	Д
	Молоді дерева	Д	А**	Д
	Генеративні дерева	Б	Г	

У низці фітоценозів наявно 3 типи розподілу. В лісах групи асоціацій *Pineta (sylvestris) ranguloso (alni) – vaccinoso (myrtilli)* – типи А\*\*, Г, Д; в *Pineta (sylvestris) vaccinoso (myrtilli)* – Б, Г, Д; в *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)* – В, Г, Д; *Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – aegopodiosa (podagrariae)* – Б, В, Д. У всіх інших досліджуваних групах асоціацій пред-

ставлено 1 – 2 типи розподілу.

**Висновки.** Широка представленість в когортах молодого покоління *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Acer platanoides* типу Д розподілу, який засвідчує переважання у їхньому складі особин із низькими значеннями провідних розмірних величин, вказує на те, що рослини нової генерації цих лісоутворювальних видів здебільшого існують в

умовах еколого-ценотичного стресу. Це у кінцевому разі негативним чином відбивається на успішності природного відновлення та здатності лісових фітоценозів Лівобережного Полісся України до стійкого функціонування. Прояв у рослин молодого покоління стресового інгібування є не тільки

результатом природних процесів, притаманних лісовим фітоценозам, а й значною мірою наслідком довготривалого та інтенсивного антропогенного втручання у ліси регіону, яке призвело до суттєвого порушення гомеостазу угруповань.

#### **Список використаної літератури:**

1. Weiner J. Allocation, plasticity and allometry in plants / J. Weiner // Perspectives in plant ecol., evolution and systematics, 2004. – Vol. 6, № 4. – P. 207–215.
2. Яковец О. Г. Фитофизиология стресса / О. Г. Яковец. – Минск : БГУ, 2009. – 101 с.
3. Дадашева Л. К. Состояние популяций некоторых видов родов *Tulipa* и *Iris* на северо-востоке Азербайджана / Л. К. Дадашева, О. В. Ибалды // Ботан. журн., 2010. – Т. 95, № 12. – С. 1737–1742.
4. Анализ высотно-возрастной структуры подроста широколиственных пород в водоохранный лесохозяйственный заказник Павловского водохранилища / [А. Ю. Кулагин, А. Н. Давыдычев, Е. М. Дорожкин и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2007. – Т. 9, № 1. – С. 107–121.
5. Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, А. А. Клименко. – Сумы : Унив. книга, 2013. – 439 с.
6. Бондаренко В. Д. Естественное и искусственное возобновление дуба / В. Д. Бондаренко, Л. И. Копий // Проблемы лесоведения и лесной экологии. – М., 1990. – Ч. 2. – С. 409–413.
7. Возобновление леса : Сб. науч. трудов. – М. : Колос, 1975. – 368 с.
8. Восточноевропейские широколиственные леса / [Р. В. Попадюк, А. А. Чистякова, С. И. Чумаченко и др.]. – М. : Наука, 1994. – 363 с.
9. Гордиенко М. И. Сосна обыкновенная: ее особенности, создание культур, производительность / М. И. Гордиенко, И. В. Шаблий, В. П. Шлапак – К. : Либідь, 1995. – 222 с.
10. Дубравы и повышение их продуктивности // Сб. научных трудов ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1981. – 210 с.
11. Лосицкий К. Б. Восстановление дубрав / К. Б. Лосицкий. – М. : Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1963. – 358 с.
12. Прилуцкий А. Н. Особенности сезонного ритма модельной формации дуба монгольского / А. Н. Прилуцкий // Интродукционные центры Дальнего Востока России : Материалы первой отчетной сессии регионального Совета ботанических садов Дальнего Востока и Восточной Сибири, 10 – 11 октября 2001 г., Владивосток. – Владивосток : Дальнаука, 2002. – С. 118–126.
13. Прилуцкий А. Н. Эволюционные и экологические аспекты ритмической структуры дубняков / А. Н. Прилуцкий // Интродукционные центры Дальнего Востока России: Материалы первой отчетной сессии регионального Совета ботанических садов Дальнего Востока и Восточной Сибири, 10–11 октября 2001 г., Владивосток. – Владивосток : Дальнаука, 2002. – С. 127–142.
14. Сукачев В. Н. Методические указания к изучению типов леса / В. Н. Сукачев, С. В. Зонн. – М. : АН СССР, 1961. – 143 с.
15. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов / А. В. Побединский. – М. : Наука, 1966. – 61 с.
16. Скляр В. Г. Внутрішньопопуляційна структура та методика її вивчення у деревних лісоутворюючих видів / В. Г. Скляр, Ю. А. Злобін // Чорноморск. ботан. журн. – 2013. – Т. 9, № 3. – С. 316–329.
17. Злобин Ю. А. Индивидуальное и популяционное реагирование растений на стрессовые факторы / Ю. А. Злобин // Mater. IV Miedzynarod. nauk-prakt. konf.– Przemysl, 2008. – Тум 12. – S. 37 – 43.

#### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРНЫХ ВЕЛИЧИН В КОГОРТАХ МОЛОДОГО ПОКЛЕНИЯ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ КАК ИНДИКАТОР СТРЕССОВОГО УГНЕТЕНИЯ РАСТЕНИЙ**

**В. Г. Скляр**

Рассмотрено распределение размерных величин в когортах молодого поколения ведущих лесобразующих видов (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L.) Левобережного Полесья Украины. Установлена широкая представленность в когортах типа распределения, отражающего преобладание в их составе особей с низкими значениями ведущих размерных величин. Это является объективным свидетельством того, что растения нового поколения лесобразующих видов в основном существуют в условиях эколого-ценотичного стресса. Отмечено, что проявление у растений молодого поколения стрессового ингибирования является не только результатом природных процессов, присущих лесным фитоценозам, но и в значительной мере следствием длительного и интенсивного антропогенного вмешательства в леса региона, что привело к существенному нарушению гомеостаза сообществ.

**Ключевые слова:** лесные фитоценозы, морфометрический анализ, ряды распределения, Левобережное Полесье Украины.

## DISTRIBUTION OF DIMENSIONAL QUANTITIES IN YOUNG GENERATION COHORTS OF FOREST FORMING SPECIES AS INDICATOR OF STRESS SUPPRESSION OF PLANTS

V. G. Skliar

We reviewed distribution of dimensional quantities in young generation cohorts of leading forest forming species (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L.) of Ukrainian Left-Bank Polissia. Extensive representation of distribution type was established in cohorts, which is an objective evidence that plants of new generation of forest forming species exist mainly under condition of ecological and coenotic stress. Eventually it affects success of natural regeneration negatively as well as capacity of forest phytocenoses of Ukrainian Left-Bank Polissia to function steadily. Development of stress inhibition in plants of young generation was pointed to be not only the result of natural processes peculiar to forest phytocenoses, but also to a great extent the result of long-lasting and intense anthropogenic intrusion into forests of the region that caused the considerable disruption of community homeostasis.

**Key words:** forest phytocenoses, morphometric analysis, distribution range, Ukrainian Left-Bank Polissia

Надійшла до редакції: 15.01.2015 р.

Рецензент: Коваленко І. М.

УДК 502.75 574.3

### ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ РОСЛИН РІДКІСНИХ ВИДІВ

Г. О. Клименко, к.б.н., доцент

В. Г. Скляр, д.б.н., в.о. професора

Сумський національний аграрний університет

Проведені дослідження п'яти рідкісних видів рослин, що зростають на території Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський»: *Circaea alpina* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Pyrola chlorantha* Sw. Встановлено особливості їхнього росту і сезонного розвитку. З'ясували, що популяції досліджуваних видів були різними за рівнем продукційного процесу і темпами росту з чотирьох розглянутих параметрів, які характеризують активність ростових процесів. Найбільш інформативним виявився показник відносної швидкості формування листової поверхні.

**Ключові слова:** рідкісні види, популяції, ріст і розвиток, Національний природний парк «Деснянсько-Старогутський»

**Постановка проблеми.** Рослинний світ України багатий та різноманітний. Він характеризується певним флористичним складом і структурою рослинного покриву. Флора країни налічує понад 27 тисяч видів, у т. ч. судинних рослин – понад 5,1 тисячі [1–3]. Флора Українського Полісся представлена близько 2100 видами [4].

Згідно прийнятій у 1992 році на Міжнародній конференції ООН щодо навколишнього середовища і розвитку парадигмі, біорізноманіття розглядається як головний фактор, що обумовлює стійкість біосфери і, у кінцевому разі, – існування людської цивілізації [5]. Основний канал втрати біорізноманіття – це вимирання видів і, у першу чергу дуже рідкісних, адже ще Ч. Дарвін підмітив, що «рідкісність це провісник вимирання». Отже, вивчення стану популяцій рідкісних видів рослин на теперішній час є вельми актуальною науковою проблемою [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливу роль в аспекті збереження біорізноманіття відіграє система природно-заповідних територій. Це найбільш розповсюджений спосіб охорони не тільки рідкісних видів, але й цілих екосистем [7–9]. Наявні літературні дані свідчать, що у різних країнах, в тому числі і нашій державі, у межах низки таких територій здійснюється системний моніторинг стану популяцій рідкісних видів

рослин. При цьому оцінюються величини таких показників як чисельність і щільність популяцій, площа популяційного поля, онтогенетична і віталітетна структура, розмірна структура тощо [10–13]. Дослідження популяцій рідкісних видів здійснюються і поза межами територій природно-заповідного фонду [14, 15].

Ґрунтовні дослідження із вивчення популяцій рідкісних видів рослин розпочато і у межах природоохоронних установ Сумської області, зокрема, національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» [16–19]. Незважаючи на значний обсяг накопичених різнопланових літературних даних про раритетні рослини, для Сумської області і загалом для України малодослідженою науковою проблемою залишається з'ясування особливостей та закономірностей росту особин рідкісних видів протягом вегетаційних періодів.

**Мета досліджень.** Метою нашої роботи було встановити особливості сезонного росту рослин рідкісних видів (*Circaea alpina* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Pyrola chlorantha* Sw.).

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Дослідження проведено на території Національного природного парку

АН. – К.: 2000, Вип. 3-4. – С. 19-24.

2. Зінченко О. І. Біологічне рослинництво / О. І. Зінченко. – К. : Вища шк., 1996. – 236 с.

3. Филон И. И. Влияние длительного применения удобрений на физико-химические свойства темно-серой лесной почвы и подвижность в ней ионов алюминия / И. И. Филон, И. А. Шеларь // Агрохимия. – 2001. – №4. – С. 5–9.

4. Stock H. Analyse der Ertragsstruktur von Soyabohnen (*Glicine max.*) auf einem Standort im miteldeutschen Trockengebiet / H. Stock, K. Warnstoff, M. Karmi // Bodenkultur. – 1996. – 47, 1. – P. 23-33.

5. Петриченко В. Ф. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях / В. Ф. Петриченко, М. М. Гаврилюк, В. С. Сніговий, В. С. Бабич та ін. – Вінниця : Інститут кормів УААН. – 2010. – 16 с.

6. Бабич А. О. Теоретичне обґрунтування та шляхи оптимізації сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, С. І. Колісник, С. Я. Кобак та ін. // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 113-121.

7. Никитишен В. И. Изменение плодородия серых лесных почв ополей под влиянием длительного внесения удобрений / В. И. Никитишен // Почвоведение. – 2002. - № 2. - С. 205 – 215.

8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

### **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ**

**В. М. Полевой, С. Н. Кулик**

*Изложены результаты изучения влияния удобрения и последействия известкования на закономерности формирования урожая зерна сои и его структурные показатели. Установлено, что разное удобрение и последействия известкование создают неодинаковые условия для роста и развития растений сои. Эти факторы имеют существенное влияние на условия питания растений в посевах, что в результате отражается на общей продуктивности сои. Наилучшие показатели структуры урожая, а также самую высокую урожайность зерна сои было получено в варианте с внесением  $N_{40}P_{60}K_{60}$  при последействии 2,0 норм известняковых мелиорантов и внекорневой подкормки микроудобрением на фоне использования побочной продукции зерновых на удобрение.*

*Ключевые слова:* соя, минеральные удобрения, микроудобрение, последействие известкования, урожайность, структура урожая.

### **INFLUENCE OF FERTILIZATION AND LIMING AFTER-EFFECT ON SOYBEAN PRODUCTIVITY**

**V. M. Polevoy, S. M. Kulyk**

*Results of study of influence of fertilization and liming after-effect on features of soybean grain yield formation and its structural indicators are reflected. Fertilizers are an important factor of influence on growth, development and formation of crop productivity. It is proved that only optimized fertilization system, which takes into account the needs of plant in nutrients by the stages of organogenesis, can provide the highest yield of crops. Yield increasing from fertilizer use caused by more intensive development of vegetative mass of plants, formation of additional beans, number of seeds increasing, the best pods fullness in the phase of full ripeness. One of the main indicators of soddy podzolic soils is acidic reaction of soil solution, which significantly affects not only its agronomic properties, but also productivity of crops. Therefore, liming is an important condition of agricultural production intensification on acidic soils, increasing of fertilizer efficiency and productivity of crops. It is determined that different fertilization and liming after-effect create unequal conditions for growth and development of soybean plants.*

*These factors have a significant influence on the conditions of plant nutrition in sowing that result affects the seed productivity of soybeans. All elements of structures participated in the formation of yield formation and changed under the influence of fertilization and liming after-effect. According to the research, it was observed that the best indicators of yield structure, including 12,8 pods per plant, 28,3 seeds per plant, 3,40 g of seeds from plants with 1000 seeds weight of 120,1 g, and the highest grain yield of soybean (2,29 t/ha) were obtained in the variant with the fertilization of  $N_{40}P_{60}K_{60}$  by the after-effect of 2,0 norms of limestone ameliorants and micronutrients foliar application on the background of the use of cereals by-products as fertilizer.*

*Keywords:* soybeans, mineral fertilizers, microfertilizer, lime after-effect, yield, yield structure.

Надійшла до редакції: 13.02.2015 р.

Рецензент: Харченко О.В.

## ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГНОСТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

Н. К. Сенченко, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

*Наведено результати досліджень, в яких вивчалось використання функціональної діагностики рослин соняшнику для визначення потреби в елементах живлення під час вегетації в комплексі з ґрунтовою діагностикою, що дає можливість скоригувати застосування добрив при вирощуванні культури в умовах господарства «Ворожбалатінвест» Лебединського району Сумської області.*

*Ключові слова: функціональна діагностика, мікро- та макроелементи, рухомі форми фосфору, обмінний калій, легкогідролізований азот.*

**Постановка проблеми.** Для оцінювання факторів, які лімітують урожай, використовують різні способи діагностики живлення рослин. Оптимальне живлення рослин досягається при комплексному, збалансованому поєднанні ґрунтової та функціональної діагностики. Метод функціональної діагностики листків відносять до якісних, він дозволяє визначити потребу рослин в 13 макро- і мікроелементах. Проведення функціональної листової діагностики рослин соняшнику в комплексі з ґрунтовою діагностикою надає можливість зкорегувати живлення рослин пвд час вегетації.

**Аналіз літературних джерел.** Методи діагностики живлення рослин підрозділяють на ґрунтові і рослинні. Рослинна діагностика, у свою чергу, включає візуальну, хімічну і функціональну. Візуальна рослинна діагностика є найбільш простим методом, що не вимагає спеціального устаткування, вона дозволяє відносно швидко встановити порушення у мінеральному живленні і усунути їх причини.

Проте для успішного виконання візуальної діагностики крім знань необхідний значний практичний досвід, тому що нестача і надлишок різних елементів часто виглядають зовні дуже схожими.

Крім того, часто зовнішні ознаки порушень живлення рослин проявляються тільки тоді, коли через ці порушення вже відбулися незворотні втрати врожаю.

Хімічна діагностика мінерального живлення (тканинна або листова) дозволяє визначити хімічний склад рослини в даний момент. Тільки при постійному забезпеченні необхідними елементами живлення в оптимальних співвідношеннях протягом усього вегетаційного періоду можливе максимальне використання біологічного потенціалу кожного сорту.

Однак, іноді, елемент живлення накопичується у рослині не внаслідок його необхідності для розвитку. Нестача або надлишок одного з елементів може порушувати надходження в рослину іншого елемента. Ці фактори обмежують можливості застосування методів хімічної діагностики.

Функціональні методи діагностики дозволяють оцінити не вміст того чи іншого елемента живлення, а потребу рослини в ньому. Потребу

рослин в елементах можна оцінити, контролюючи інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів. Російськими вченими А. С. Плешковим і Б. А. Ягодіним (1982) розроблені принципи діагностики живлення рослин за визначенням фотохімічної активності хлоропластів [ 3 ].

Принцип даного методу полягає в наступному. Визначають фотохімічну активність суспензії хлоропластів, додають елемент живлення в певній концентрації і знову визначають фотохімічну активність суспензії. У разі підвищення фотохімічної активності суспензії хлоропластів в порівнянні з контролем (без додавання елементів) робиться висновок про нестачу даного елемента, при зниженні – про надлишок, при однакової активності – про оптимальну концентрацію у живильному середовищі [ 2 ].

**Мета досліджень** – вивчити закономірність зміни вмісту легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію та провести функціональну діагностику для визначення потреби в мікро- та мікроелементах при вирощування соняшнику.

**Умови та методика досліджень.** Дослідження проводилися в умовах ТОВ «Ворожбалатінвест» Лебединського району Сумської області в 2014 році. Відповідно до програми досліджень детально був проаналізований рельєф місцевості і вибрані точки відбору зразків рослин соняшнику для проведення листової та ґрунтової діагностики.

Відбір зразків рослин соняшнику на вибраних точках було проведено зранку.

Схема проведення досліджень:

I варіант – водорозділ, верхня частина плато.

II варіант – верхня частина схилу АВ, західна експозиція, відмітка 195 м (197-192 м) над рівнем моря.

III варіант – середня частина схилу СД, південно-західна експозиція, відмітка 185 м (187-182 м) над рівнем моря.

IV варіант – нижня частина схилу СД, південно – західна експозиція, відмітка 175 м (177-172 м) над рівнем моря.

Відбір зразків рослин соняшнику проводився в два строки: 1) фаза 5-7 листків; 2) фаза цвітіння соняшнику.

Аналіз ґрунту проводився за такими показ-



никами: вміст легкогідролізованого азоту за методом Корнфілда, вміст рухомих форм фосфору та обмінного калію за методом Чирікова.

Оцінка забезпеченості соняшнику елементами живлення проводилася шляхом визначення фотохімічної активності суспензії хлоропластів за допомогою приладу ПФ-014, який дозволяє визначити потребу в 13 макро- і мікроелементах.

**Результати досліджень.** За агрохімічною характеристикою чорнозему типового малогумусного вмісту гумусу в ґрунті складає 5,2% і відповідає оптимальним значенням вмісту гумусу для даного типу ґрунту. Обмінна кислотність  $pH_{\text{сол}}$

склала 6,4 і є оптимальною. Ступінь забезпечення ґрунту легкогідролізованим азотом низька – 10,4 мг/100 г ґрунту. Забезпеченість фосфором підвищена – 12,4 мг/100 г ґрунту, забезпечення калієм середня – 7,8 мг/100 г ґрунту.

Розглянемо результати ґрунтової діагностики у динаміці перед сівбою та у фазу 5-7 листків (табл. 1). Показник азоту, що легко гідролізується, характеризує вміст потенційно доступного для рослин азоту, який пов'язаний з мінералізацією частини органічного азоту і залежить також від умов, що зумовлюють біологічні процеси в ґрунті.

Таблиця 1

**Динаміка вмісту рухомих форм елементів живлення під посівами соняшнику в залежності від рельєфу**

№ варіанта	Висота над рівнем моря	Вміст легкогідролізованого азоту, мг/кг ґрунту		Вміст рухомих форм елементів живлення, мг/кг ґрунту			
		перед сівбою	фаза 5-7 листків	$P_2O_5$		$K_2O$	
				перед сівбою	фаза 5-7 листків	перед сівбою	фаза 5-7 листків
1	Водорозділ	106	83	112	177	85	82
2	195	108	64	124	190	78	75
3	185	104	83	124	190	64	60
4	175	103	73	103	155	64	60

За результатами досліджень спостерігаємо, що перед сівбою забезпеченість рослин соняшнику легкогідролізованим азотом на всіх варіантах досліді була низькою і коливалась в межах 103-108 мг/кг ґрунту.

У фазу 5-7 листків вміст легкогідролізованого азоту зменшився за всіма варіантами, забезпеченість азотом стало дуже низькою. Найменше використано азоту на висоті 195 м над рівнем моря, тобто у верхній частині схилу вміст легкогідролізованого азоту зменшився на 44 мг/кг ґрунту (табл. 1). В цей час засвоєння соняшником елементів живлення випереджає темпи приросту органічної речовини, соняшник поглинає з ґрунту 16% азоту, 10% фосфору та 9% калію.

Розглядаючи забезпеченість посівів соняшнику рухомими формами фосфору, спостерігаємо підвищену забезпеченість за всіма варіантами в межах 103-124 мг/кг ґрунту перед посівом та високу забезпеченість 157-190 мг/кг ґрунту у фазу 5-7 листків (табл. 1). Це пояснюється тим, що, з одного боку, в цей період рослини використовують незначну кількість фосфору, а з другого при посіві в рядки було внесено 100 кг/га діамофоски.

Забезпеченість соняшнику обмінним калієм перед сівбою було в межах 64-85 мг/кг ґрунту у фазу 5-7 листків і залишалась середньою в межах 60-82 мг/кг ґрунту. На водорозділі та на 2 варіанті на верхній частині схилу вміст обмінного калію перед посівом був вищим на 21-14 мг/кг ґрунту, відповідно (табл. 1). У фазу 5-7 листків спостерігається така ж тенденція зменшення вмісту обмінного калію у середній та нижній частинах схилу на 22-15 мг/кг ґрунту.

Як висновок можна сказати, що вміст легкогідролізованого азоту перед сівбою значно більший, ніж у фазу 5-7 листків. Забезпечення рослин

рухомими формами фосфору перед сівбою є підвищеною, а у фазу 5-7 листків є високою. Забезпечення обмінним калієм як перед сівбою так і у фазу 5-7 листків майже не змінюється за варіантами досліді.

Оцінювання забезпеченості елементами живлення рослин соняшнику проводили в два строки: у фазу 5-7 листків та у фазу цвітіння.

У перші 30 діб після появи сходів рослини соняшнику потребують помірного забезпечення елементами живлення стосовно азоту та калію. Але в цей час рослини соняшнику потребують посиленого забезпечення фосфором. Результати представлені на рисунках 1-8.

Оцінка забезпеченості соняшнику елементами живлення проводилася шляхом визначення фотохімічної активності суспензії хлоропластів за допомогою приладу ПФ-014, який дозволяє визначити потребу в 13 макро- і мікроелементах.

На основі отриманих даних активності хлоропластів будують графіки (рис. 1-8). Для цього показники контролю позначають контрольними точками ( $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$ ), далі їх з'єднують між собою в лінію, яку приймають за 100%. Надалі на графік наносять показники активності хлоропластів за кожним з елементів живлення. Елементи, що розташовані на графіку ліворуч від контрольної лінії, містяться у надлишковій кількості, тих, що розташовані праворуч – не вистачає. Якщо кількість елементів збігається з контрольними лініями, це свідчить про оптимальний вміст елемента живлення. Надлишок (-) або нестачу (+) елемента виражають у відсотках. Що стосується калію, його потребу під час проведення аналізу визначають у двох формах – калій сульфатний  $K_2SO_4$  та калій хлоридний KCl.

За результатами листової функціональної діагностики живлення рослин соняшнику у фазу

5-7 листків виявлено нестачу азоту на 36,4% на водорозділі (варіант 1); у верхній частині схилю (варіант 2) спостерігається надлишок азоту 13,6%; у середній частині схилю (варіант 3) нестача азоту склала 100%; у нижній частині схилю азоту було 28,6%.

Порівняння результатів листової діагностики рослин соняшнику з вмістом елементів живлення в ґрунті показує, що на 2 варіанті у верхній

частині схилю було поглинуто рослинами найбільше азоту, що призвело навіть до його надлишку (табл.1, рис. 2).

Нестача фосфору в рослинах соняшнику у фазу 5-7 листків спостерігалась на 100% на водорозділі та на 77,8% в нижній частині схилю (175 м), забезпеченість рухомим фосфором на цих варіантах було найменшою 177-155 мг/кг ґрунту (табл.1).

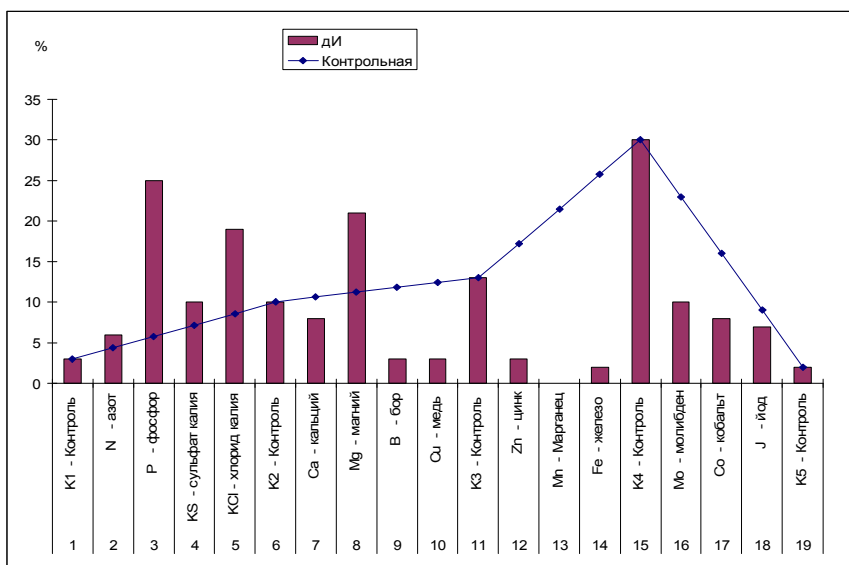


Рис. 1. Дата аналізу 05 травня 2014 року. 1 варіант (водорозділ), культура соняшник, фаза 5-7 листків

Нестача калію в рослинах соняшнику у фазу 5-7 листків була виявлена на водорозділі та у верхній частині схилю на 100%, у середній та нижній частині схилю її не виявлено, а виявлено нестачу сірки на 100%.

У фазу 5-7 листків спостерігаємо нестачу мікроелементів на водорозділі. На верхній части-

ні схилю було виявлено нестачу бору 100% та марганцю 45,5%. В середній частині схилю (відмітка 185 м) також спостерігаємо нестачу бору 100%, цинку 90,5%, заліза 100%, кобальту 100%. В нижній частині схилю (175 м) нестача мікроелементів в рослинах соняшнику була найменшою.

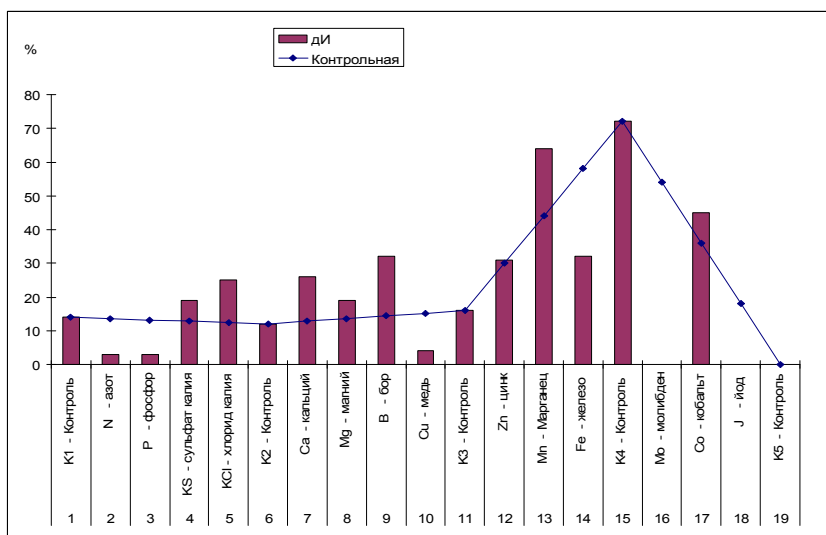


Рис. 2. Дата аналізу 05 травня 2014 року. 2 варіант (195 м), культура соняшник, фаза 5-7 листків

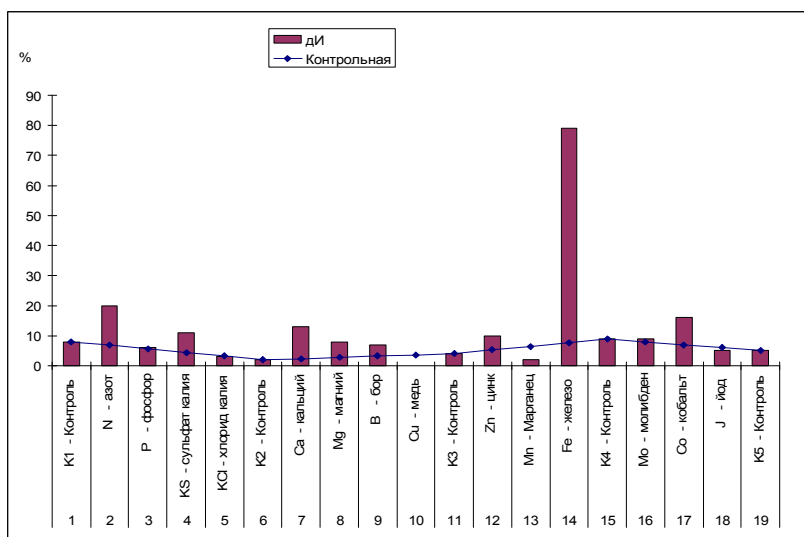


Рис. 3. Дата аналізу 05 травня 2014 року. 3 варіант (185 м), культура соняшник, фаза 5-7 листків

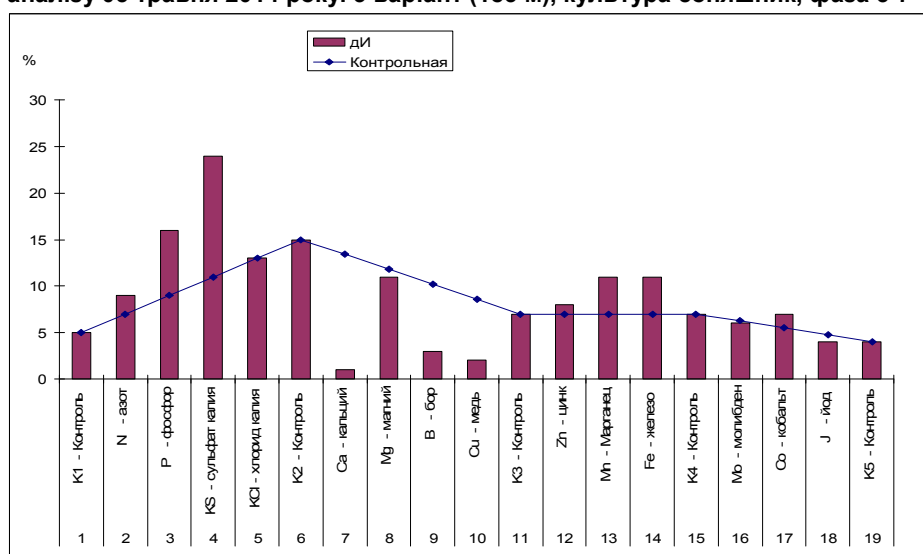


Рис. 4. Дата аналізу 05 травня 2014 року. 4 варіант (175 м), культура соняшник, фаза 5-7 листків

Результати листової діагностики у фазу цвітіння надані на рисунках 5, 6, 7, 8.

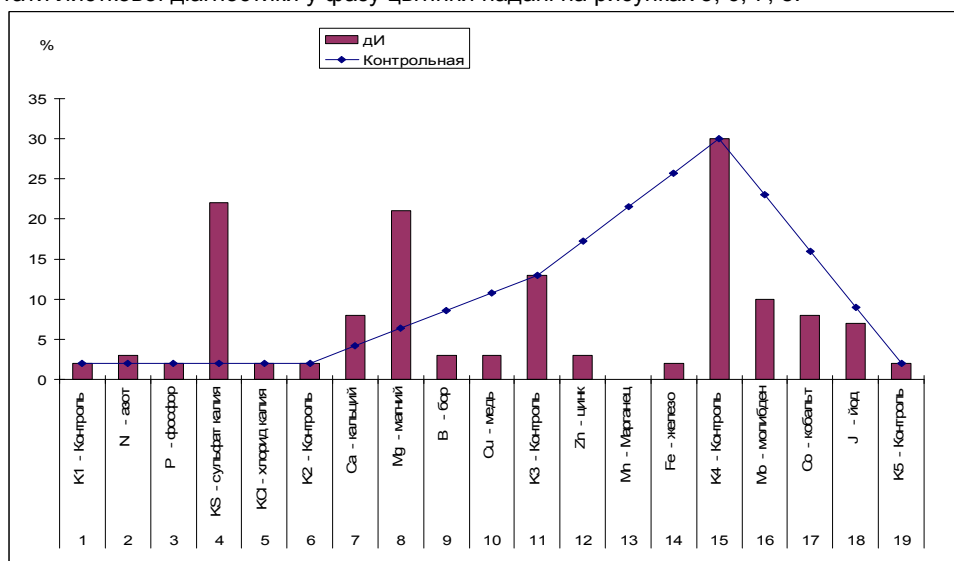


Рис. 5. Дата аналізу 18 липня 2014 року. 1 варіант (водорозділ), культура соняшник, фаза цвітіння

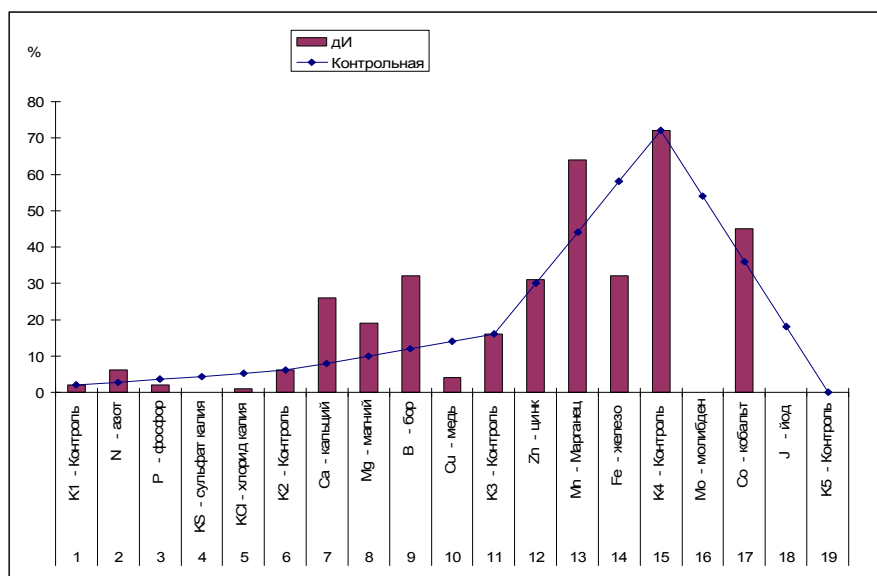


Рис. 6. Дата аналізу 18 липня 2014 року. 2 варіант (195 м), культура соняшник, фаза цвітіння

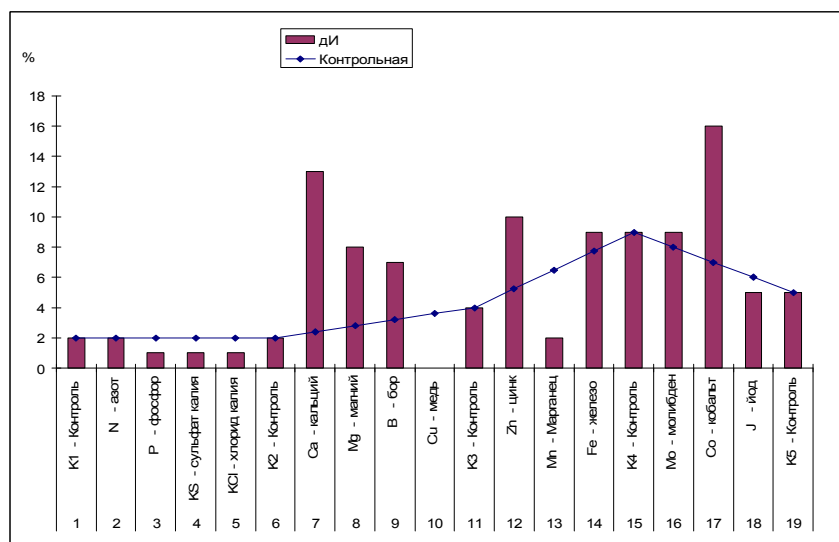


Рис. 7. Дата аналізу 18 липня 2014 року. 3 варіант (185 м), культура соняшник, фаза цвітіння

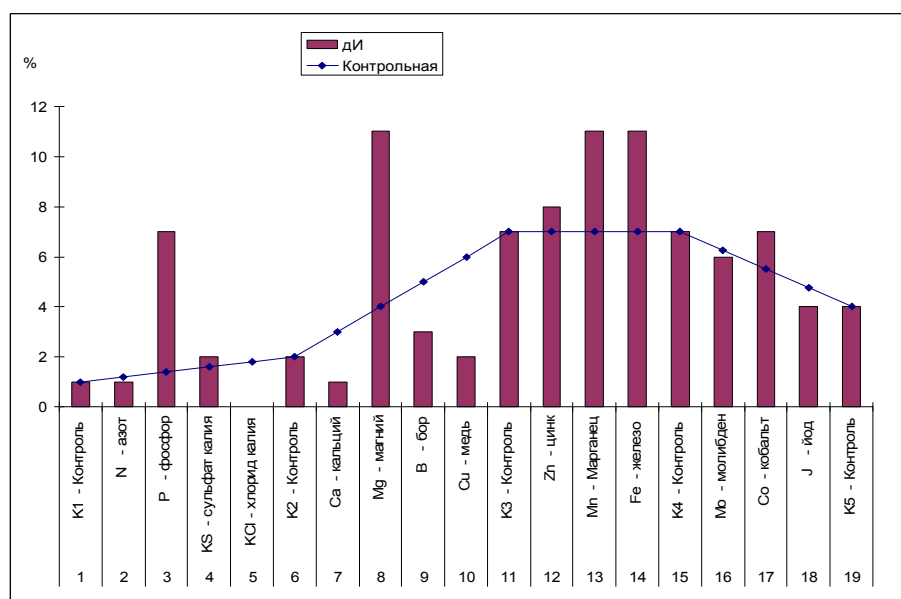


Рис. 8. Дата аналізу 18 липня 2014 року. 4 варіант (175 м), культура соняшник, фаза цвітіння

За результатами функціональної листової діагностики рослин соняшнику у фазі цвітіння спостерігаємо (рис. 5-8):

- на 1 варіанті (водорозділ) – нестача азоту 50%, калію 100%, кальцію 90,5 %, магнію 100%;

- на 2 варіанті, на верхній частині схилу (195 м) – нестача азоту 100%, кальцію 100%, магнію 90 %, бору 100%, марганцю 45,5% та кобальту, яка коливається в межах 25 %;

- на 3 варіанті (185 м) – виявлено оптимальний вміст азоту та велика нестача кальцію 100%, магнію 100% та мікроелементів: кобальту 100%, заліза 16,13%, молібдену 12,5%, бору 100%, марганець знаходився в надлишку;

- на нижній частині схилу – нестача фосфору 100%, калію 25%, магнію 100%, також незначна нестача цинку 14,3%, та мікроелементів: заліза 57,1%, кобальту 27,3%, марганцю 57,1 %.

Порівнюючи дані функціональної листової діагностики рослин соняшнику з даними ґрунтової діагностики, спостерігаємо, що забезпеченість рухомими формами фосфору була достатньою.

**Висновки.** 1. За результатами ґрунтової діагностики спостерігаємо, що вміст легкогідролізованого азоту перед сівбою значно більший, ніж у фазу 5-7 листків. Забезпечення рослин рухо-

мими формами фосфору перед сівбою є підвищеною, а у фазу 5-7 листків є високою. Забезпечення обмінним калієм як перед сівбою, так і у фазу 5-7 листків, майже не змінюється за варіантами досліду.

2. За результатами листової діагностики живлення рослин соняшнику протягом всієї вегетації в рослинах спостерігається:

- найменша забезпеченість азотом як у фазу 5-7 листків, так і у фазу цвітіння майже по всіх варіантах, тому що азот був використаний рослинами;

- нестача фосфору була найменшою внизу схилу;

- нестача калію в рослинах соняшнику у фазу 5-7 листків була виявлена на водорозділі та у верхній частині схилу на 100 %.

3. На всіх варіантах у фазу 5-7 листків та у фазу цвітіння спостерігається нестача мікроелементів: бору, кобальту, цинку, заліза, марганцю від 45 до 100%.

4. Результати ґрунтової та функціональної діагностики живлення рослин соняшнику дають можливість виявити тенденцію до змиву елементів живлення по схилу. Найбільша потреба їх спостерігається в середній частині схилу.

#### **Список використаної літератури:**

1. Методика ґрунтової і листової агрохімічної діагностики живлення рослин: [навчальний посібник] / О. В. Гоменко, О. В. Корнійчук, В. І. Пасінчак, М. І. Нагребецький – Вінниця : Вид-во – друкарня «Діло», 2007. – 98 с.

2. Прасол В. І. Агрохімія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичної та самостійної роботи «Діагностика живлення рослин за допомогою фотометра ПФ-014» за темою «Хімічний склад рослин» / В. І. Прасол, Н. К. Сенченко – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2012. – 18 с.

3. Ягодин Б. А. Агрохімія / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. І. Кобзаренко / под ред. Б. А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584 с.

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ**

**Н. К. Сенченко**

*Приведены результаты исследований, в которых изучалось использование функциональной диагностики питания растений подсолнечника для определения потребности в элементах питания при вегетации в комплексе с почвенной диагностикой, что дает возможность скорректировать применение удобрений при выращивании культуры в условиях хозяйства «Ворожбалатинвест» Лебединского района Сумской области.*

*Ключевые слова:* функциональная диагностика, макро- и микроэлементы, подвижные формы фосфора, обменный калий, легкогидролизующий азот.

#### **FUNCTIONAL DIAGNOSIS AS A TOOL FOR MINERAL NUTRITION OF PLANTS**

**N. K. Senchenko**

*The results of studies that have examined the use of functional diagnostic nutrition of sunflower plants to determine the need for nutrients during the growing season in combination with soil diagnostics, which gives the possibility to adjust the application of fertilizers at cultivation of crops on farm "Vorogbalatinvest" Lebedin district of Sumy region.*

*Key words:* functional diagnostics, macro - and microelements, mobile forms of phosphorus, exchange potassium, light-hydrolyzing nitrogen.

Надійшла до редакції: 4.03.2015 р.

Рецензент: Захарченко Е.А.

## ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ З ДОБРИВ ОЧЕРЕТЯНКОЮ ЗВИЧАЙНОЮ ВІД РІВНЯ УДОБРЕННЯ ТА ВМІСТУ ЇХ В ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ

О. В. Харченко, д.с.-г.н., професор

Ю. М. Петренко, ст. викладач

Сумський національний аграрний університет

У статті викладені результати досліджень щодо впливу удобрення та забезпечення ґрунту основними елементами на коефіцієнт їх використання рослинами очеретянки звичайної з добрив на осушуваних торфових ґрунтах. Найвищі коефіцієнти використання поживних елементів з мінеральних добрив були за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  і для азоту в середньому за роки досліджень (2009 – 2011 рр.) становить 112,1 %, для фосфору – 28,2 %, для калію – 51,5 %.

**Ключові слова:** очеретянка звичайна, осушені торфові ґрунти, коефіцієнт використання елементів живлення, норма добрив.

**Постановка проблеми.** Використання мінеральних добрив на осушуваних торфових ґрунтах має певні особливості. Насамперед це пов'язано із забезпеченістю поживними елементами ґрунту. Торфові ґрунти багаті на азот і, в той же час, бідні на фосфор та калій, що вимагає підвищених норм внесення останніх. Але, як показує практика, за вирощування багаторічних трав у третьому і наступних роках використання необхідне внесення і азотних добрив, що викликає зменшення інтенсивності мінералізації органічної речовини торфу, і як наслідок, вивільнення азоту.

Наразі вже встановлено необхідність внесення фосфорно-калійних добрив на торфових ґрунтах. Як стверджує Вергунов В.А., найбільший ефект спостерігається від внесення саме калійних добрив, що залежно від року, на багаторічних травах, коливався від 29.6 % до 71.6 % у порівнянні з варіантом без добрив. Внесення ж фосфорних добрив мало меншу ефективність у підвищенні врожаю сільськогосподарських культур [1].

Так, в умовах Сульського дослідного поля, за даними Максименко В. С. зі збільшенням доз азотних і фосфорних добрив збільшується і врожайність багаторічних трав. Проте, внесення фосфорних добрив сприяє незначному підвищенню врожайності, а в ряді випадків його взагалі не виявлено [2].

Попри високе забезпечення торфових ґрунтів азотом, досить широкого інтересу набуло внесення саме азотних добрив [3] [4]. Виявлено, що ефективність їх використання є найнижчою на багаторічних травах першого року і найвищою за беззмінного їх вирощування [1].

Осушені торфові ґрунти є переважно крмовими угіддями, на яких вирощуються культури з низькою вартістю продукції. В тому числі і очеретянка звичайна, яка може використовуватися як кормова, так і енергетична культура для виготовлення паливних брикетів, чи пелетів, або спалювання в тюках. У той же час низька вартість реалізації продукції знижує економічну доцільність застосування добрив та вимагає більш де-

тальної оцінки їх ефективності. Основним показником ефективності мінеральних добрив є коефіцієнт використання основних елементів з добрив.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Коефіцієнт використання основних елементів живлення культурою залежить від ряду чинників, насамперед таких як водно-повітряний режим ґрунту, його водно-фізичні та агрохімічні властивості [5].

Ученими відзначаються високі коефіцієнти використання мінеральних добрив на осушуваних торфових ґрунтах порівняно з мінеральними. Зокрема встановлено, що залежно від культур коефіцієнт використання фосфору з добрив досягає 50 %, а калію – 100 % [6]. Проте, через високе забезпечення азотом таких ґрунтів, його коефіцієнту використання з добрив приділено замало уваги.

Досить детально цими питаннями займався Єфімов В. Н. Він встановив, що на торфових ґрунтах коефіцієнт використання мінеральних добрив за вирощування багаторічних трав може бути досить високим, а використання азоту – навіть перевищувати 100% [7].

**Методи та умови проведення досліджень.** Дослідження проводились у 2009 – 2011 рр. на староорних осушених багатозольних торфових ґрунтах в ДУ «Сульське дослідне поле» Інституту водних проблем і меліорації НААН, с. Ведмеже Роменського району Сумської області. Закладені дослідні ділянки з різною нормою осушення, а саме три варіанти з різним рівнем підґрунтових вод (на період закладання дослідів 0,41 м, 0,53 м, 0,74 м у перший рік; 0,21 м, 0,32 м, 0,47 м у другий і 0,27 м, 0,42 м, 0,56 м у третій).

Площа облікової ділянки – 12 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Технологія вирощування очеретянки звичайної – загальноприйнята для багаторічних трав минулих років посіву на осушених торфових ґрунтах.

Ділянка, на якій закладені дослідні ділянки, була осушена в 1934 році за допомогою сітки відкритих каналів. У 1984 році тут був закладений матеріальний дренаж з відстанню між дренами 20 м та глибиною закладки 1,0 м.

В геоморфологічному відношенні ділянка займає прируслову заплаву в коритоподібній долині р. Ромен. Ботанічний склад торфу різнотравно-осоково-гіпновий [8]. Ґрунти на дослідній

ділянці нейтральні, з високим вмістом азоту і низьким забезпеченням фосфором та калієм (табл. 1).

Таблиця 1

**Агрохімічна характеристика ґрунтів на дослідних ділянках в 2009–2011 рр.**

рН	Уміст рухомих форм, мг/кг ґрунту		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
7,08 ÷ 7,16	593 ÷ 658	56,6 ÷ 78,1	84,5 ÷ 106,0

Уміст поживних елементів у ґрунті визначали за такими методами: рухомі сполуки фосфору й калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА (ДСТУ 4405:2005); нітратного азоту – з водної витяжки колориметрично за методом Грандвалля-Ляжу. В рослинах визначали вміст азоту за титрометричним методом Кьельдаля, фосфор – фотометрично, калій – на полуменовому фотометрі.

Коефіцієнт використання елементів живлення з добрив визначали балансовим методом із умови, що винесена кількість елемента з приростом врожаю відповідає використаній частині внесених елементів [5] [9]:

$$K \times C = A \times B \times 100, \quad (1)$$

де *K* – коефіцієнт використання поживних речовин з добрив;

*A* – приріст урожаю, ц/га;

*B* – вміст поживних елементів в одному центнері продукції, кг;

*C* – кількість поживних речовин, внесених у ґрунт з добривом, кг/га.

Із цієї умови маємо:

$$K = \frac{A \times B \times 100}{C}, \quad \%$$
 (2)

**Викладення основного матеріалу.** В середньому за три роки коефіцієнт використання елементів з добрив коливається в межах від 20,8 до 112,1 % (табл. 2). Найнижчий коефіцієнт використання елементів живлення з добрив спостерігався за внесення лише фосфорно-калійних добрив, а найвищий за внесення повного мінерального добрива (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>120</sub>). Коефіцієнт використання фосфору з добрив за удобрення лише фосфорно-калійними добривами (P<sub>30</sub>K<sub>120</sub>) коливався в межах 10,4–32,3 %. У середньому за 2009 р. він становив 23,5 %, за 2010 р. – 24,0 %, за 2011 р. – 14,8 %. У цілому за три роки середній показник склав 20,8 %.

Таблиця 2

**Коефіцієнт використання основних елементів з добрив рослинами очеретянки звичайної за роками досліджень**

Удобрення	Елемент	2009		Середнє		2010		Середнє		2011		Середнє		Середнє за 2009–2011 рр.
		забезпеченість ґрунту елементами живлення, мг/кг												
	N	659	659	659	659	659	659	659	659	659	659	659	659	659
	P	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5
	K	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3	77,3
P <sub>30</sub> K <sub>120</sub>	P	32,3	19,0	19,2	23,5	29,3	29,2	13,5	24,0	10,4	15,2	18,7	14,8	20,8
	K	29,2	12,5	17,4	19,7	63,7	55,1	31,4	50,0	33,0	56,9	41,9	44,0	37,9
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>120</sub>	N	121,4	61,2	64,6	82,4	190,1	152,0	94,9	145,7	90,5	122,5	111,4	108,1	112,1
	P	44,2	26,7	33,9	34,9	41,3	21,0	18,2	26,8	19,2	29,0	20,4	22,9	28,2
	K	33,9	28,1	22,6	28,2	79,3	70,2	36,9	62,1	58,9	73,7	59,7	64,1	51,5
N <sub>90</sub> P <sub>30</sub> K <sub>120</sub>	N	46,2	24,4	28,2	33,0	97,0	89,1	47,7	77,9	74,5	81,3	75,5	77,1	62,7
	P	24,6	18,1	30,5	24,4	29,0	27,7	13,5	23,4	21,1	23,3	19,2	21,2	23,0
	K	16,5	15,3	22,0	17,9	55,5	53,6	39,0	49,4	60,3	69,1	60,7	63,4	43,6

Коефіцієнт використання калію за такого рівня удобрення був вищим, ніж фосфору і в середньому за три роки становив 37,9 %. Його коливання відмічено в межах від 12,5 до 63,7 %. В середньому за 2009 р. цей коефіцієнт склав 19,7 %, 2010 р. – 50,0 %, 2011 – 44,0 %.

Внесення N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>120</sub> підвищило коефіцієнти використання з добрив як фосфору так і калію. Так, коефіцієнт використання фосфору коливався по ділянках у межах від 18,2 % до 44,2 %. У середньому за 2009 р. він становив 34,9 %, за 2010 р. – 26,8 % і 22,9 % за 2011р.. У середньому за три роки цей показник становив 28,2 %. Коефіцієнт використання калію коливався від 22,6 % до

79,3 %. Його середні значення в 2009, 2010 та 2011 роках становили 28,2 %, 62,1 % та 64,1 % відповідно.

Варто зазначити високу ефективність азотних добрив за внесення N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>120</sub>, що виражається коефіцієнтом використання азоту з добрив у середньому за 3 роки 112,1 %. Його коливання на дослідних ділянках відмічено в межах від 61,2 % до 190,1 %. Середні його значення за 2009, 2010 та 2011 рр. становлять 82,4 %, 145,7 % та 108,1 % відповідно (табл. 2). На нашу думку, перевищення використання азоту з добрив над їх внесенням (>100%) можна обґрунтувати тим, що торфові ґрунти багаті азотом, який отримується

від мінералізації органічної речовини, проте весною не здатні забезпечити ним потребу рослин. Внесення азотних добрив як стартових сприяє кращому розвитку рослин та стимулює підвищення використання азоту ґрунту. Отже, високі коефіцієнти використання азоту з добрив це наслідок підвищення його використання з ґрунту від внесення фосфорно-калійних добрив.

Підвищені норми азотних добрив на фоні фосфорно-калійних знизили ефективність використання з добрив всіх елементів. Зокрема, використання азоту за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$  коливалося від 24,4 % до 97 %. Середні значення цього показника за 2009, 2010 та 2011 рр. досліджень становили 33,0 %, 77,9 % та 77,1 % відповідно. В середньому за три роки коефіцієнт використання азоту з мінеральних добрив склав 62,7 %, що менше, ніж за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$ .

Коефіцієнти використання фосфору і калію також менші й у середньому за три роки становили 23,0 % та 43,6 % відповідно. Для фосфорних добрив цей показник коливається в межах від 13,5 % до 30,5 %. У середньому по роках становить 24,4 %, 23,4 % та 21,2 % в 2009, 2010 та 2011 роках відповідно. Коефіцієнт використання калію з добрив за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$  коливається в межах від 15,3 % до 69,1 %. У середньому за 2009, 2010 та 2011 рр. цей показник становить 17,9 %, 49,4 % та 63,4 %.

Широкий діапазон змін коефіцієнтів використання поживних елементів з мінеральних до-

брив вказує на їх зв'язок з іншими факторами, зокрема забезпеченням поживними елементами ґрунту.

Виявлено, що існують залежності між коефіцієнтом використання елементів із внесених добрив та вмістом цих елементів у ґрунті. Перш за все, необхідно відзначити, що підвищений уміст азоту й калію в ґрунті посилює ефективність азотних і калійних добрив відповідно. Характер залежності коефіцієнта використання з добрив фосфору від його вмісту в ґрунті виявився дещо іншим. Так, більше значення відмічене за вмісту фосфору 50-60 мг/кг ґрунту, а підвищення вмісту цього елемента в ґрунті знижувало коефіцієнт його використання з добрив. За внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$  для фосфору цей зв'язок є слабким. Варто зауважити, що коефіцієнт використання основних елементів з добрив вищий за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  (рис. 1).

Встановлено, що вміст азоту в ґрунті має помірний прямий вплив на коефіцієнт використання фосфору з добрив ( $K_{Pд}$ ) лише за внесення  $P_{30}K_{120}$ . Внесення азотних добрив на фоні фосфорно-калійних зменшує цей зв'язок. На використання калію з добрив вплив вмісту азоту в ґрунті вищий (помітний). Так, збільшення його вмісту в ґрунті сприяє підвищенню коефіцієнта використання з добрив ( $K_{Кд}$ ). Проте внесення підвищених норм азотних добрив на фоні фосфорно-калійних ( $N_{90}P_{30}K_{120}$ ) знижує зв'язок між цими показниками (рис. 2).

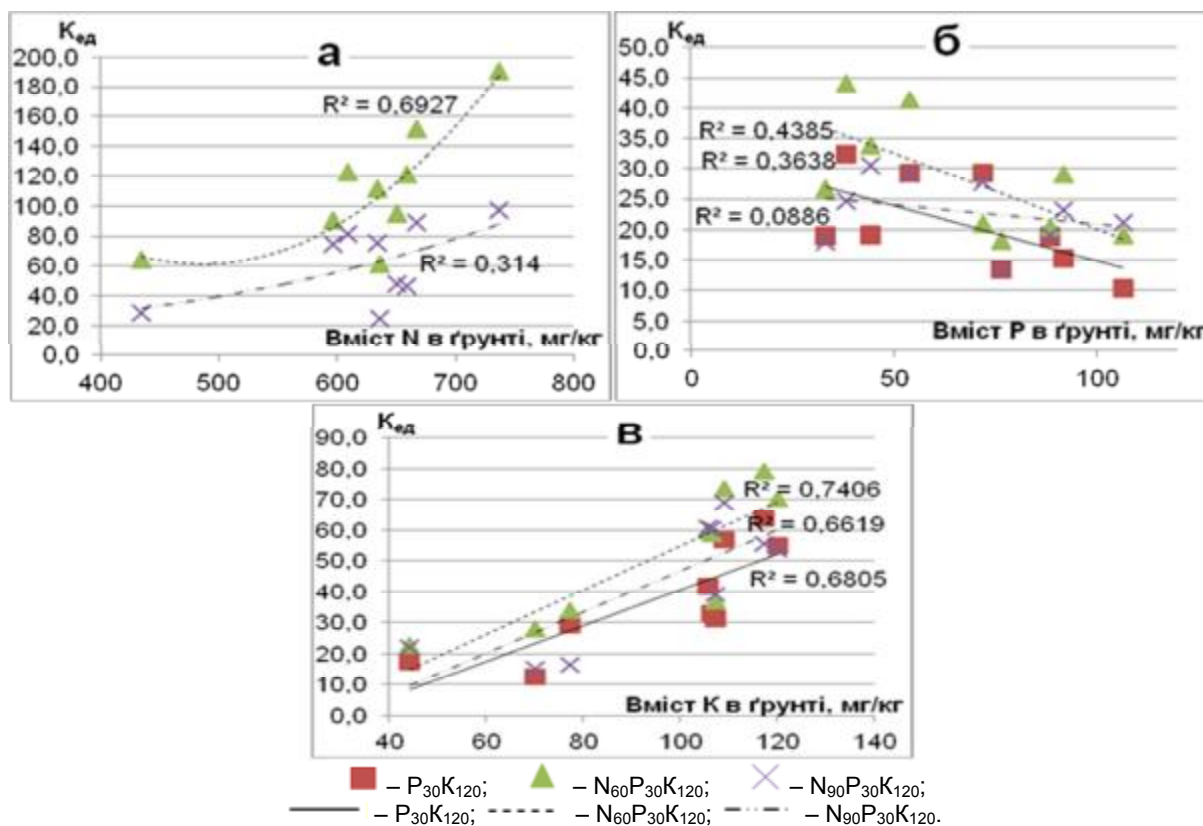


Рис. 1. Залежність коефіцієнтів використання елементів живлення рослинами очеретянки звичайної з добрив від їхнього вмісту в ґрунті



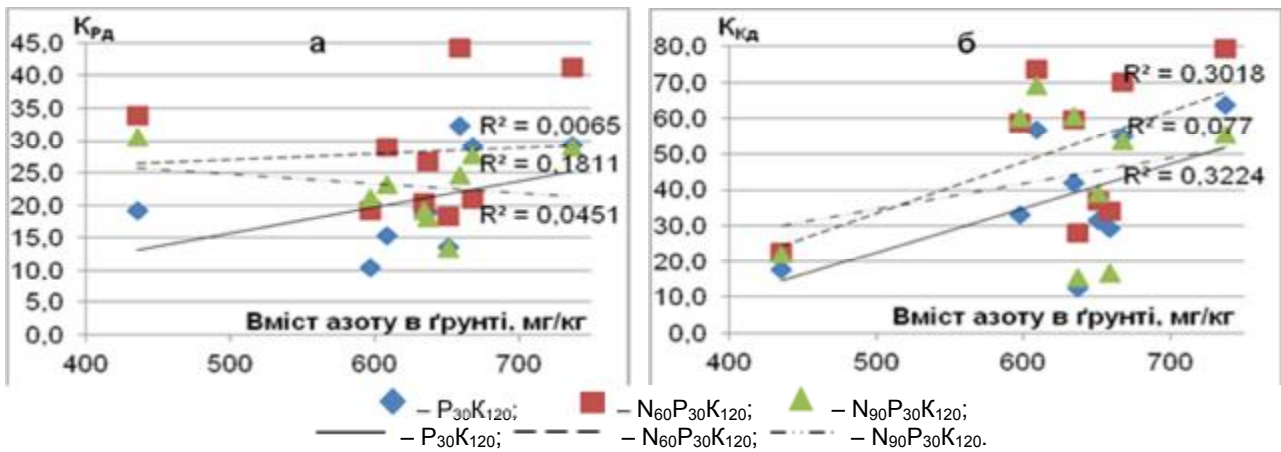


Рис. 2. Вплив вмісту азоту в ґрунті на коефіцієнт використання фосфору (а) і калію(б) рослинами очеретянки звичайної залежно від удобрення

Підвищення вмісту фосфору в ґрунті позитивно впливає на коефіцієнт використання з добрив як азоту так і калію (рис. 3). Проте, слід зауважити, що помітний вплив на ефективність азоту можна відмітити лише за внесення  $N_{90}P_{30}K_{120}$ . За внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  цей зв'язок є слабким. Вплив на коефіцієнт використання калію з добрив найгірший ( $R^2 = 0,191$ ) за внесення лише фосфорно-калійних добрив ( $P_{30}K_{120}$ ). Внесен-

ня азотних добрив нормою  $N_{60}$  на фоні фосфорно-калійних підвищує вплив, а підвищена норма азотних добрив забезпечує високий вплив вмісту фосфору на коефіцієнт використання калійних добрив. Отже, позитивний вплив вмісту фосфору на коефіцієнт використання азотних і фосфорних добрив забезпечується за внесення азотних добрив. А їх підвищені норми позитивно впливають на цей зв'язок.

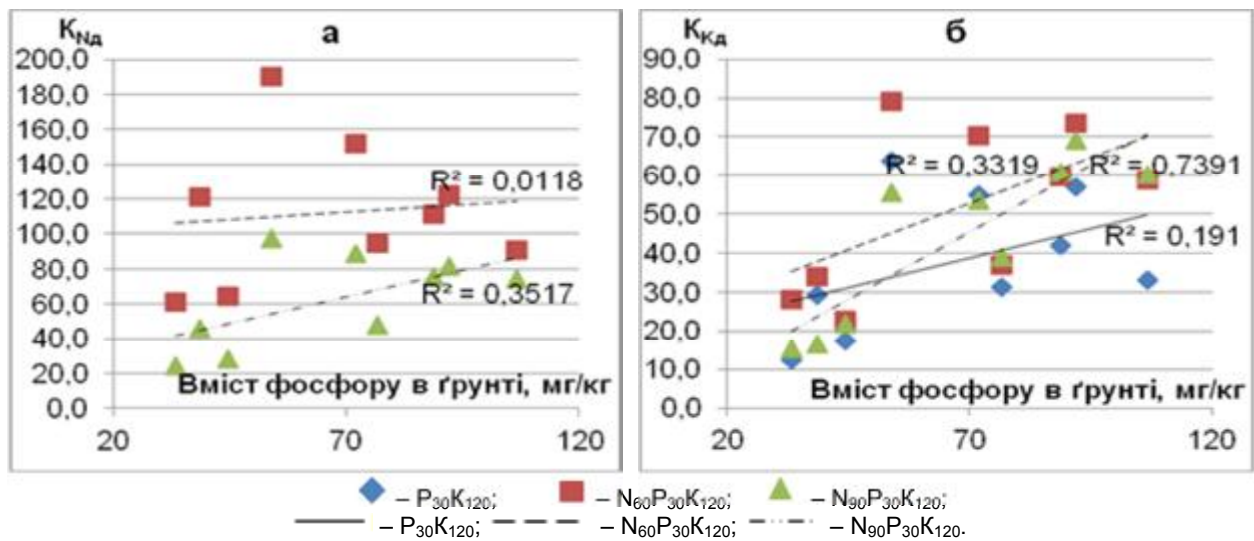


Рис. 3. Вплив вмісту фосфору в ґрунті на коефіцієнт використання азоту (а) і калію (б) рослинами очеретянки звичайної за різного удобрення

Варто також відмітити позитивний вплив вмісту калію в ґрунті на коефіцієнт використання азоту з добрив (рис. 4а). Так, підвищення вмісту цього елемента в ґрунті сприяє підвищенню ефективності використання азоту. Такий зв'язок є високим. Варто зауважити, що внесення добрив нормою  $N_{90}P_{30}K_{120}$  підвищує цей зв'язок. На коефіцієнт використання фосфору з добрив забез-

печення калієм ґрунту має зворотний вплив, проте тіснота їх зв'язків дуже слабка і лише за внесення  $N_{60}P_{30}K_{120}$  цей зв'язок можна охарактеризувати як помірний (рис. 4б). Таким чином, саме забезпечення калієм, як лімітуючий фактор, забезпечує регулювання використання азоту з добрив і дозволяє підвищити ефективність мінеральних добрив.

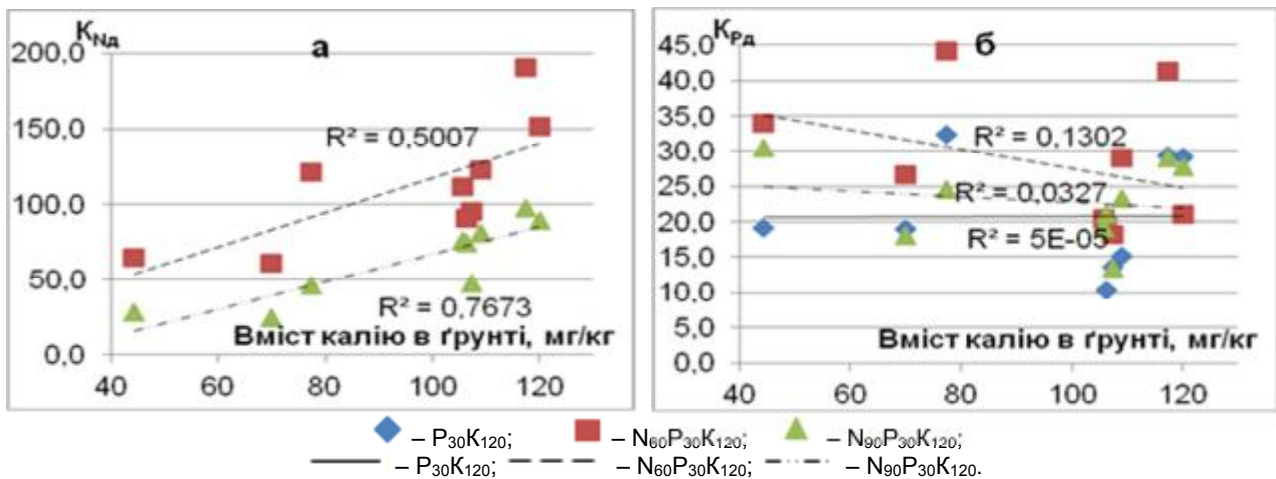


Рис. 4. Вплив вмісту калію в ґрунті на коефіцієнт використання азоту (а) і фосфору(б) рослинами очеретянки звичайної за різного удобрення

Отже, відзначимо, що підвищення окремо взятих основних елементів у ґрунті має позитивний вплив на коефіцієнт використання з добрив інших, за винятком впливу вмісту калію і частково вмісту азота на коефіцієнт використання фосфору з добрив. При цьому, ці зв'язки є досить слабкими. Водночас, відмічено позитивний і високий вплив вмісту калію в ґрунті на коефіцієнт використання азоту (рис. 4а), а також і самого калію (рис. 1в). Таким чином, саме цей елемент проявляє ознаки лімітуючого і забезпечує підвищення ефективності використання елементів живлення з добрив за підвищення його вмісту в ґрунті. Фосфор досить позитивно впливає лише на використання калію з добрив за внесення азотних добрив. Забезпечення азотом насамперед, сприяє підвищенню ефективності використання самого азоту з добрив, а також деякому зростанню використання калію.

#### Висновки:

1. Найнижчий коефіцієнт використання елементів живлення з добрив спостерігався за внесення лише фосфорно-калійних добрив (фосфору – 20,8 %, калію – 37,9 %), а найвищий (азоту – 112,1 %, фосфору – 28,2 %, калію – 51,5 %) за внесення повного мінерального добрива ( $N_{60}P_{30}K_{120}$ ).
2. Найвищий коефіцієнт використання елемента з добрив у азоту, а найменший у фосфору.
3. Підвищений уміст азоту і калію в ґрунті посилює ефективність азотних і калійних добрив відповідно, а фосфору – навпаки послаблює.
4. Підвищення вмісту фосфору в ґрунті позитивно впливає на коефіцієнт використання як азоту, так і калію з добрив.
5. Уміст калію в ґрунті позитивно впливає на коефіцієнт використання азоту з добрив.

#### Список використаної літератури:

1. Вергунов В. А. Природоохоронне адаптивно-ландшафтне меліоративне землеробство в басейнах малих річок Лісостепу України / Вергунов В. А. – К. : Аграрна наука, 2006. – 432 с.
2. Максименко В. С. Удобрення сіяних луків та догляд за ними / В. С. Максименко // Підвищення врожайності сільськогосподарських культур на торфовищах. – Київ, 1968. – С. 123–130.
3. Рижук С. М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / С. М. Рижук, І. Т. Слюсар. – К. : Аграрна наука, 2006. – 424 с.
4. Дем'янчик Б. І. Ефективність мінеральних добрив на багаторічних сіножатах на торфово-болотних ґрунтах / Б. І. Дем'янчик // Землеробство. – 1969. – №19. – С. 82–88.
5. Каюмов М. К. Справочник по програмуванню урожаїв / М. К. Каюмов. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 188 с.
6. Томашівський З. М. Меліоративне землеробство: практикум / З. М. Томашівський, І. А. Шувар. – Львів : Львівський ДСГП, 1994. – 119 с.
7. Ефимов В. Н. Торфяные почвы и их плодородие / Ефимов В. Н. – Л. : Агропромиздат, 1986. – 264 с.
8. Старіков Х. М. Характеристика торфових ґрунтів та їх зміни внаслідок меліорації / Х. М. Старіков, М. П. Подоляка // Підвищення врожайності сільськогосподарських культур на торфовищах. – Київ, 1968. – С. 12–26.
9. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур : навч. пос. / за ред. академіка УААН В.О Ушкаренка. – 2-е вид., перероб. і доп. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2003. – 296 с.

**ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ИЗ  
УДОБРЕНИЙ ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВИДНОГО ОТ УРОВНЯ УДОБРЕНИЯ И  
СОДЕРЖАНИЕ ИХ В ОСУШАЕМЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

**О. В. Харченко, Ю. Н. Петренко**

*В статье изложены результаты исследований о влиянии удобрений и обеспечения почвы основными элементами на коэффициенты их использования из удобрений растениями двукисточника тростниковидного на осушенных торфяных почвах. Самые высокие коэффициенты использования питательных элементов были при внесении  $N_{60}P_{30}K_{120}$  и для азота в среднем за три года исследований (2009 - 2011 гг.) составляли 112,1 %, для фосфора – 28,2 %, для калия – 51,5 %.*

*Ключевые слова:* двукисточник тростниковидный, осушенные торфяные почвы, коэффициенты использования питательных элементов, норма удобрений.

**DEPENDENCE OF COEFFICIENT RECOVERY ACTIVE SUBSTANCE OF FERTILIZER OF REED  
CANARY GRASS OF FERTILIZATION AND THEIR CONTENT IN DRAINED PEAT SOILS**

**O. V. Kharchenko, Y. M. Petrenko**

*The article presents the results of research on the impact of fertilization and the basic elements content in the soil at coefficient recovery active substance of fertilizer by the reed canary grass on drained peat soils. The highest coefficient recovery active substance of fertilizer obtained by fertilization  $N_{60}P_{30}K_{120}$ . The coefficient recovery nitrogen of fertilizer is 112.1%, phosphorus - 28.2%, potassium - 51.5% an average of three years of research (2009 - 2011 years).*

*Keywords:* reed canary grass, drained peat soils, coefficient recovery active substance of fertilizer, rate of fertilizers.

Надійшла до редакції: 7.03.2015 р.

Рецензент: Мельник А.В.

# РОСЛИННИЦТВО

УДК 631.53:633.112.9

## ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ І ВИЖИВАННЯ РОСЛИН СОЇ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ФІТОЦЕНОТИЧНОЇ НАПРУГИ

**М. Я. Шевніков**, д.с.-г.н., професор

**О. Г. Міленко**, асистент

Полтавська державна аграрна академія

*Висвітлено вплив погодних умов року, сортових властивостей, способів догляду за посівами та норм висіву насіння на польову схожість сої. Проаналізовано виживання рослин культури в процесі внутрішньовидової і міжвидової конкуренції агрофітоценозу сої. На польову схожість насіння здебільшого впливали погодні умови року. Способи догляду за посівами та норми висіву істотного впливу не мали. Виживання рослин децю краще було в посівах сорту Устя. Найвищий відсоток виживання було зафіксовано на варіантах з хімічним способом догляду за посівами. Збільшення норми висіву сої сприяло підсиленню внутрішньовидової конкуренції, але за цих умов значно підвищувалася конкурентоздатність рослин сої по відношенню до бур'янів.*

**Ключові слова:** соя, польова схожість, виживання, густина рослин, сорт, норма висіву, спосіб догляду за посівами.

**Постановка проблеми.** В зв'язку з поширенням нових сортів сої виникає питання з'ясування елементів технології вирощування, які мають забезпечити високу її продуктивність. Особливе значення мають строки, способи сівби та норма висіву насіння сої. Соя, як світлолюбна культура, формує високий урожай лише за оптимальних для конкретного сорту площі живлення рослин, забезпеченні вологою і поживними речовинами, але основна вимога – найкраще освітлення листової поверхні.

Отримання високих врожаїв польових культур передбачає формування посівів оптимальної щільності, рослини яких максимально розвинені і рівномірно розподілені на площі живлення. Таке завдання може бути вирішене за умови досягнення високих показників польової схожості, дружності появи сходів та виживання рослин протягом всієї вегетації [1].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Густина стояння рослин у посівах є одним з найважливіших факторів, який впливає на урожайність культури. Загущеність агрофітоценозу сприяє створенню відповідних умов для росту і розвитку рослин, гілкування та формування елементів структури врожаю сої. В зріджених посівах понад 70% бобів формується на бічних гілках нижнього та середнього ярусів, висота прикріплення нижній бобів занадто низька і за такої морфологічної будови рослин механізований збір врожаю відбувається із значними втратами товарної продукції. В посівах з оптимальною густиною стояння рослин до 75 % бобів формуються на середньому та верхньому ярусах, рослини мало гілкуються, посіви придатні для механізованого збору врожаю.

Рівномірність розподілу рослин на площі істотно залежить від польової схожості насіння. Низька польова схожість призводить до значного розриву між нормою висіву насіння і кількістю

рослин під час збирання врожаю. Польова схожість – досить варіабельна ознака, яка характеризується комплексом ґрунтово-кліматичних і агротехнічних факторів [3, 5]. Виживання рослин сої протягом всього вегетаційного періоду залежить від процесу формування агробіоценозу, який передбачає забезпечення вимог конкретно сорту до факторів зовнішнього середовища за рахунок оптимізації елементів технології вирощування [2].

Соя – світлолюбна культура, яка формує високий урожай за вмілого добору відповідного сорту, способу сівби, оптимальної для регіону площі живлення та густоти, достатньої для освітленості рослин [6]. У наш час спостерігається тенденція до звуження ширини міжрядь і сівби сої суцільним рядковим способом [4].

Зміна густоти стояння рослин призводить до формування різної структури врожаю та індивідуальної продуктивності рослин агробіоценозу, і в першу чергу – маси рослин, кількості гілок, вузлів, бобів і насінин на одній рослині, висоти прикріплення бобів нижнього ярусу та інше [1]. Рослини різних сортів, надмірно загущених, відчувають пригнічення від занадто щільного розміщення, що призводить до втрати протягом вегетації частини рослин і, таким чином, зменшення величини отриманого врожаю насіння [3].

**Мета досліджень.** Метою наших досліджень було проаналізувати польову схожість насіння та конкурентні взаємовідносини між рослинами в агробіоценозі сої за сівби звичайним рядковим способом залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами.

**Методика проведення досліджень.** Польові дослідження проводились протягом 2007-2009 років на дослідному полі навчально-дослідного господарства «Ювілейний» Полтавської державної аграрної академії, яке розташоване в селі Бричківка Полтавського району Полтавської області. За схемою агроґрунтового району-

**Вісник Сумського національного аграрного університету**

Серія «Агрономія і біологія», випуск 9 (30), 2015

вання України територія дослідного поля розташована в лівобережній частині зони Лісостепу.

Технологія вирощування сої була загальноприйнятною, крім факторів, що вивчалися в досліді. Перший фактор – це сорти: Романтика та Устя. Другий фактор – це способи догляду за посівами: без догляду, механічний та хімічний. Третій фактор – це норми висіву насіння: 600, 700, 800 та 900 тис./га. На варіантах, де спосіб догляду за посівами був механічний, проводили одне досходове та два післясходових боронування легкою зубовою бороною ЗПБ-0,6А. Досходове боронування застосовували через 5 днів після сівби культури, перше післясходове – в період, коли позначились рядки, друге післясходове – під час появи двох справжніх листків у рослин сої. На варіантах досліді, де застосовували хімічний спосіб догляду за посівами, регулювали чисельність бур'янів шляхом обприскування посівів у фазі 3 справжніх листків сої баковою сумішшю гербіцидів Базагран, 48 % в.р. (бентазон), нормою 2 л/га та Фюзилад Супер, 12,5 % (флуазифоп-П-бутил), нормою 2 л/га. Бакову суміш вносили за допомогою ранцевого обприскувача з розрахунку витрат робочого розчину 250 л/га. Всі інші технологічні операції догляду за культурою для всіх варіантів досліді проводили аналогічно. Збирали врожай за допомогою комбайна Samro, кожну ділянку окремо.

**Результати досліджень.** При плануванні та проведенні захисних заходів у технології вирощування сої враховують конкуренто-

спроможність рослин у посівах в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Особливо це стосується сої, на яку дуже впливають бур'яни. Недостатньо розроблені заходи, які дозволяють без додаткових затрат підсилити конкуренто-спроможність культурного компоненту агрофітоценозу та послабити негативну дію бур'янистого компоненту. Основним критерієм обґрунтованого застосування гербіцидів є конкурентні відносини між культурними рослинами і бур'янами, які мають велике значення для встановлення та використання екологічного порогу шкідливості. Також відомо, що широке застосування хімічних засобів боротьби з шкідливими організмами, в тому числі і гербіцидів в посівах сільськогосподарських культур, не завжди забезпечує отримання позитивного результату. Часто це призводить до різкого погіршення оптимальної біологічної рівноваги в оточуючому середовищі.

Погодні умови за три роки досліджень значно змінювались, найбільш посушливим був 2008 рік. Саме в цей рік польова схожість сої за всіх варіантах була нижчою в усі роки досліджень. В 2007 році схожість в порівнянні до 2008 року була вища на 3,38 %, а в 2009 році – на 1,43 % (табл. 1). Прямої залежності між польовою схожістю та нормою висіву в межах схеми досліді нами не виявлено. Способи догляду за культурою також не впливали на схожість насіння. А між сортами спостерігалася деяка відмінність – насіння сорту Романтика мало вищу польову схожість ніж сорту Устя.

Таблиця 1

**Польова схожість насіння і виживаність рослин сої залежно від сорту, способу догляду та норми висіву насіння (середнє за 2007 – 2009 рр.)**

Сорт	Спосіб догляду	Норма висіву насіння, тис./га	Польова схожість насіння %	Густина рослин, тис./га		Вживання рослин, %
				фаза сходів	перед збиранням урожаю	
Романтика	Без догляду	600	90,50	543,00	380,33	70,04
		700	91,90	643,33	451,33	70,15
		800	89,25	714,00	509,00	71,29
		900	92,41	831,67	601,33	72,30
	Механічний	600	89,44	536,67	445,33	82,98
		700	90,86	636,00	526,33	82,75
		800	91,50	732,00	601,67	82,20
		900	91,30	821,67	649,33	79,02
	Хімічний	600	89,94	539,67	493,67	91,48
		700	90,67	634,67	577,00	90,91
		800	90,38	723,00	654,00	90,46
		900	90,89	818,00	735,33	89,89
Устя	Без догляду	600	90,78	544,67	385,33	70,74
		700	90,90	636,33	460,33	72,34
		800	90,67	725,33	552,67	76,19
		900	91,11	820,00	638,67	77,89
	Механічний	600	89,33	536,00	441,33	82,33
		700	88,67	620,67	501,33	80,77
		800	90,25	722,00	572,67	79,32
		900	90,85	817,67	645,67	78,97
	Хімічний	600	89,50	537,00	501,33	93,35
		700	90,29	632,00	587,67	92,99
		800	91,38	731,00	659,00	90,15
		900	90,81	817,33	735,33	89,96

Вживання рослин в 2007 році було більшим на 7,95 %, ніж у 2008, а 2009 році – на 3,60 % порівняно з 2008 роком. Вживання рослин протягом вегетації найкраще було на варіантах із хімічним способом догляду за культурою в межах 89,89 % до 93,35 %. Максимальна втрата кількості рослин спостерігалась на варіантах без догляду: господарської стиглості досягали 70,04–77,89 % рослин від кількості сходів. За механічного способу догляду випадало 17,02–21,03 % рослин, тобто виживання було на рівні 78,97–82,98 %.

Сортові особливості впливали на динаміку густоти стояння рослин несуттєво. У сорту Устя виживання в середньому було на рівні 82,08 %, а у сорту Романтика – 81,05 %. Норма висіву найбільш суттєво впливала на формування густоти стояння рослин сої. Збільшення норми висіву від 600 до 900 тис./га обумовило зменшення виживання рослин на 3,95% при механічному способі догляду за рослинами сорту Романтика. За хімічного способу догляду за рослинами цього ж сорту збільшення норми висіву від 600 до 900 тис./га сприяло зниженню виживання рослин на 1,59 %. Формування густоти стояння рослин сорту Устя за умови хімічного способу догляду мало тенден-

цію до зниження виживання рослин на 3,39 % при збільшенні норми висіву від 600 до 900 тис./га.

За механічного способу догляду за культурою збільшення норми висіву від 600 до 900 тис./га знижувало виживання рослин на 3,36 %. На варіантах із природною забур'яненістю, де не проводився догляд за культурою збільшення норми висіву насіння навпаки сприяло підвищенню виживання рослин сої на 7,15 % сорту Устя та на 2,26 % сорту Романтика.

#### **Висновки.**

1. На польову схожість насіння суттєво впливали погодні умови року. Способи догляду за посівами та норми висіву істотного впливу не мали. Найвищий відсоток виживання рослин було зафіксовано на варіантах з хімічним способом догляду за посівами – 89,89-93,35 %.

2. Збільшення норми висіву сої супроводжувалося зростанням внутрішньо-видової конкуренції та підвищувало конкурентоздатність рослин сої по відношенню до бур'янів. За механічного способу догляду за культурою збільшення норми висіву від 600 до 900 тис./га знижувало виживання рослин на 3,36 %.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бабич А. О. Особливості проведення досліджень при вивченні конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. – 1995. – Вип. 40. – С. 35-41.
2. Зуза В. С. Вплив забур'яненості на врожайність сої / В. С. Зуза, Р. А. Гутянський // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 1. – С. 21 – 24.
3. Камінський В. Агророметорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні / В. Камінський // Вісник аграрної науки. – 2006. - № 7. – С. 20 – 25.
4. Нагорний В. І. Вплив агрокліматичних умов на потенціал скоростиглих та ранньостиглих сортів сої / В. І. Нагорний, Ю. О. Романько // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». – Суми, 2007. – Вип. 10 – 11. – С. 57 – 61.
5. Ткаліч І. Д. Вплив способів сівби і норм висіву на ріст, розвиток і урожайність сої // Бюл. Ін-ту зерн. гоп-ва. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. № 30. – С. 60 – 63.
6. Шевніков М. Продуктивність сортів сої в умовах Лівобережної частини Лісостепу України / М. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. - № 4. – С. 37 – 41.

#### **ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

**М. Я. Шевников, О. Г. Миленко**

*Изложено влияние погодных условий года, сортовых свойств, способов ухода за посевами и норм высева семян на полевую всхожесть сои. Проанализировано выживание растений культуры в процессе внутривидовой и межвидовой конкуренции агрофитоценоза сои. На полевую всхожесть семян в основном влияли погодные условия года. Способы ухода за посевами и нормы высева существенного влияния не имели. Выживание растений несколько лучше было в посевах сорта Устье. Самый высокий процент выживаемости было зафиксировано на вариантах с химическим способом ухода за посевами. Увеличение нормы высева сои способствовало усилению внутривидовой конкуренции, но в этих условиях значительно повышалась конкурентоспособность растений сои по отношению к сорнякам.*

*Ключевые слова: соя, сорт, норма высева, способ ухода за посевами, полевая всхожесть, выживание растений.*

#### **FIELD GERMINATION AND PERSISTENCE OF SOYBEAN PLANTS IN DIFFERENT VARIANTS OF PHYTOCENOTIC TENSION**

**M. Ya. Shevnikov, O. G. Milenko**

*The field germination of soybean seeds was determined in the phase of complete shoots. The persis-*

tence of soybean plants was determined before harvesting. As a result of the researches such conclusions were done:

1. The weather conditions of the year influenced on the field germination of seed for the most part. The methods of crops care and seeding rates did not have substantial influence. Crops of variety Ustya had a little bit better persistence of plants. The greatest percentage of persistence such as – 89,89-93,35 % was fixed on the variants with the chemical method of crops care.

2. The increase of seeding rate of soybean facilitated strengthening of intraspecific competition but also increased competitiveness of soybean plants in relation to weeds. Increase of seeding rate from 600 to 900 thousand/ha reduced persistence of plants on 3,36 % on the crops with mechanical method of crops care.

**Keywords:** soybean, field germination, persistence, density of plants, variety, seeding rate, method of crops care.

Надійшла до редакції: 21.01.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.

УДК:633.34.003.136631.559(477.4+292.485)

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

**Г. М. Заболотний**, к.с.-г.н., професор

**В. І. Циганський**, к.с.-г.н., ст.викладач

**О. І. Циганська**, аспірант

Вінницький національний аграрний університет

*Наведено результати досліджень впливу доз мінеральних добрив, передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривом на формування урожайності та енергетичної ефективності вирощування сортів сої різних груп стиглості в умовах Лісостепу правобережного.*

**Ключові слова:** соя, сорт, урожайність, енергетична ефективність, мікродобриво, мінеральне живлення, обробка насіння, позакореневе підживлення.

**Постановка проблеми.** Урожайність – це результат складної взаємодії рослин з їх генетичним потенціалом та комплексом факторів навколишнього середовища. Дія комплексу умов росту та розвитку на рослини проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності. Взаємозв'язок між основними групами факторів й визначає рівень урожайності сої. Проте сучасні вимоги щодо екологічної безпеки одержаної продукції, адаптованої до європейських стандартів, передують розробці нових технологій вирощування цієї культури – адже поява нових сортів сої та нових видів добрив, вимагає проведення цілого ряду досліджень щодо їх застосування. Отож є необхідність в тому, щоб розробити технологію вирощування сої, яка б забезпечила високу урожайність при максимально можливих екологічно безпечних системах її удобрення [1].

Урожайність насіння сої лише приблизно на 25 % зумовлюється генотипом сорту. Формування врожаю зернобобових культур відзначається високою, диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, рівнем реакції на умови середовища.

Урожайності - це головний показник, за яким виявляється доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів. Підвищення урожайності і покращання якості насіння сої вимагає збільшення матеріально-технічних і енергетичних ресурсів, а також визначення ступеня використання насіння, добрив, біопрепаратів, техніки та здійснення заходів, які впливають на родючість ґрунту

та екологічний стан середовища. Застосування біоенергетичного аналізу технологічних прийомів вирощування культури дає можливість порівняти ефективність того чи іншого заходу, виявити доцільність застосування його в технології вирощування з метою оптимізації шляхів засвоєння енергії та ефективного управління продукційним процесом [2, 3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Добрива – це потужний фактор впливу на ріст, розвиток та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Частка участі мінеральних добрив в урожаї сої залежить від зони вирощування, погодних умов, попередника, забезпеченості поживними речовинами і становить 30 – 40 % .

За даними досліджень, проведених в умовах південної частини західного Лісостепу України, урожайність сої зростала при застосуванні добрив порівняно з варіантами без удобрення. Урожайність зерна сої, в середньому за період досліджень, була найбільшою на ділянках із внесенням мінеральних добрив у нормі  $N_{30}P_{45}K_{45}$ , де рівень урожайності коливався відповідно до способу сівби та сорту в межах 2,48 – 2,93 т/га [4].

Дослідженнями встановлено, що у варіанті з внесенням  $P_{60}K_{60}$  урожайність зерна сортів сої зросла на 11 – 13 %, а додаткове щорічне внесення  $N_{30}$  підвищувало урожайність сортів на 16 – 18 %. В умовах Правобережного Лісостепу М. І. Балащук встановив, що сівбу сої слід проводити інокульованим насінням на фоні мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , при цьому збільшується



акумульована у врожаї енергія [5].

Крім того, дослідженнями встановлено, що завдяки обприскуванню посівів сої рідким комплексним добривом приріст урожаю зерна становить 0,43 – 0,78 т/га (20 – 36,2%) до контролю; вміст білка у зерні підвищується на 0,74 – 2,93 % [49].

**Постановка завдання** полягає у вивченні залежності формування продуктивності сортів сої різних груп стиглості від доз мінеральних добрив, обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривом в умовах Лісостепу правобережжю.

**Методика та умови проведення досліджень.** Польові дослідження за темою дисертаційної роботи проводили впродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету.

Ґрунти дослідного поля сірі лісові середньосуглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу і Вінницької області. Агрохімічні показниками ґрунту дослідного поля: вміст гумусу – 2,1 % (за Тюрнімом), лужногідролізованого азоту 60-65 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 149 і 80 мг на 1 кг ґрунту (за Чирковим), рНсол. – 5,6 – 5,9, гідролітична кислотність 1,14 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів – систематичне, у три яруси. Облікова площа ділянки – 25 м<sup>2</sup>, загальна – 40 м<sup>2</sup>. Підготовка і обробіток ґрунту під сою загальноприйнятні для Лісостепової зони України.

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту з наступним внесенням фосфорних і калійних добрив з розрахунку P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16 %) і калійної солі (K – 40 %). Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту на глибину 6 – 8 см з прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. Під передпосівну культивування згідно схеми досліду на відповідних варіантах вносили азотні добрива з розрахунку N<sub>30</sub> кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри (34,6 % д. р.).

У досліді висівали районовані для Лісостепу сорти сої: середньо-ранньостиглий Горлиця та середньостиглий Вінничанка, ориґінатори Інститут агроєкології та біотехнології УААН; Вінницький державний аграрний університет.

На відповідних варіантах досліду проводили передпосівну обробку насіння (150 гр./т насіння) та позакореневе підживлення у фазу бутонізації (0,5 кг/га) хелатним водорозчинним мікродобривом МікрофолКомбі, яке містить збалансований комплекс мікроелементів (Mg – 9,0 %, Fe – 4,0 %, Zn – 1,5 %, Cu – 1,5 %, Mn – 4,0%, B – 0,5 %, Mo – 0,1 %).

Закладка польового досліду та проведення ряду спостережень та обліків здійснювалося відповідно до загальноприйнятих та широко апробованих у рослинництві методичних рекомендацій

[7,8].

Відомо, що одним із головних чинників, який визначає рівень продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є метеорологічні умови. Оцінку гідротермічних умов у роки проведення досліджень проводили на основі метеорологічних даних, отриманих у Вінницькому обласному центрі гідрометеорології. Відповідно до опрацьованих і проаналізованих даних – найбільш сприятливі гідротермічні умови для росту і розвитку рослин сортів сої були у 2013 році з ГТК за період «масові сходи-повне дозрівання» 1,527 – 1,654. Найменш сприятливі погодні умови були у 2012 році – ГТК 0,903 – 1,005 за цей же період. Для умов 2014 р – ГТК становив 1,180 – 1,183.

**Виклад основного матеріалу.** Формування врожаю зернобобових культур відзначається високою, диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених факторів, рівнем реакції на умови середовища.

Рівень урожайності та якість сільськогосподарської продукції – це головні показники, за якими виявляється доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів.

Проведені нами дослідження в умовах Лісостепу правобережного свідчать, що величина урожайності зерна сортів сої різних груп стиглості значною мірою залежала від погодних умов року та факторів, що досліджувалися, а саме норм мінеральних добрив та способів обробки мікродобривом. Так, у середньому за 2012 – 2014 рр. урожайність зерна варіювала у межах від 1,64 до 3,01 т/га у сорту Горлиця та від 1,73 до 3,22 у сорту Вінничанка (табл. 1).

Застосування як мінеральних, так і мікродобрив значно підвищувало рівень зернової продуктивності сортів сої. Так, внесення фосфорно-калійних добрив у дозі P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> забезпечило зростання рівня урожайності сої в середньому на 0,68 – 0,78 т/га, в той час, як використання додатково стартової дози азоту (N<sub>30</sub>) сприяло зростанню урожайності, відповідно, на 0,19 – 0,20 т/га порівняно із варіантами, де використовували лише фосфорно-калійні добрива та на 0,88 – 0,97 т/га порівняно із контролем.

Поряд із суттєвим зростанням зернової продуктивності залежно від норм мінеральних добрив позитивний вплив на формування цього показника мали передпосівна обробка насіння (150 г/т) та позакореневе підживлення (0,5 кг/га) МікрофолКомбі. Так, за поєднання передпосівної обробки насіння разом із позакореневим підживленням, приріст врожаю зерна становив, відповідно, 0,17 – 0,50 т/га, або 10,3 – 18,3 %. Слід зазначити, що оптимізація системи живлення рослин сортів сої на основі застосування передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення МікрофолКомбі була найбільш ефективною на фоні повного мінерального удобрення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.



Таблиця 1

## Урожайність зерна сої залежно від удобрення та обробки мікродобрином, т/га

Дози добрив	Обробка мікродобрином	Роки			Середнє	± до контролю
		2012	2013	2014		
Горлиця						
Без добрив	1	1,49	1,74	1,69	1,64	-
	2	1,64	1,92	1,86	1,81	+0,17
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	2,12	2,45	2,39	2,32	+0,68
	2	2,45	2,83	2,79	2,69	+1,05
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	2,29	2,68	2,59	2,52	+0,88
	2	2,72	3,20	3,11	3,01	+1,37
Вінничанка						
Без добрив	1	1,59	1,83	1,77	1,73	-
	2	1,74	2,04	1,98	1,92	+0,19
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	2,33	2,63	2,56	2,51	+0,78
	4	2,65	3,05	2,97	2,89	+1,16
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	2,53	2,85	2,77	2,72	+0,97
	4	2,96	3,41	3,29	3,22	+1,49
NIP <sub>0,05</sub> т/га	2012 р.	A=0,052, B=0,064, C=0,074, AB=0,0,90, AC=0,104, BC=0,128, ABC=0,180.				
	2013 р.	A=0,040, B=0,050, C=0,057, AB=0,0,70, AC=0,081, BC=0,099, ABC=0,140.				
	2014 р.	A=0,047, B=0,057, C=0,066, AB=0,0,81, AC=0,094, BC=0,115, ABC=0,162.				

Примітка: 1. Без обробки; 2. Обробка насіння + позакореневе підживлення МікрофоломКомбі

Моделювання тієї чи іншої технології вирощування сільськогосподарських культур повинно бути енергетично та економічно вигідним. Проведення енергетичного аналізу дає змогу достовірно визначити і дати об'єктивну оцінку ефективності вирощування культури, провести порівняльну оцінку запропонованих елементів технології вирощування та встановити причини неефективного виробництва сільсько-господарської продукції, досконало організувати та використовувати енергетичні ресурси, програмувати енергоємні прийоми і технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої.

Основним показником, який більшою мірою характеризує енергетичну ефективність вирощу-

вання сільськогосподарських культур є енергетичний коефіцієнт технології, що показує відношення енергії, отриманої з урожаєм, до кількості сукупної енергії, що була витрачена на вирощування цього урожаю. Цей показник дає більше уявлення про енергетичні корективи сільськогосподарського виробництва. Технологія вирощування вважається енергетично ефективною, коли цей коефіцієнт більше одиниці.

На основі проведених досліджень і розрахунків встановлено, що затрати сукупної енергії на вирощування сої коливались у межах 22,90 – 28,34 ГДж/га залежно від варіанта дослідження (табл. 2).

Таблиця 2

## Енергетична ефективність вирощування сортів сої залежно від фону мінерального живлення та обробки мікродобрином (у середньому за 2012 – 2014 рр.)

Дози добрив	Обробка мікродобрином	Затрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж/га	Чистий енергетичний прибуток, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Горлиця					
Без добрив	1	23,08	37,86	14,78	1,64
	2	24,83	42,01	17,18	1,69
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	25,52	54,48	28,97	2,14
	2	27,26	63,72	36,46	2,34
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	26,60	59,45	32,85	2,23
	2	28,34	71,66	43,32	2,53
Вінничанка					
Без добрив	1	22,90	40,32	17,41	1,76
	2	24,65	45,01	20,36	1,83
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	25,34	59,44	34,10	2,35
	2	27,08	69,07	41,99	2,55
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	26,42	64,67	38,25	2,45
	2	28,17	77,36	49,20	2,75

Примітка: 1. Без обробки; 2. Обробка насіння + позакореневе підживлення МікрофоломКомбі.

На основі проведеного детального аналізу показників енергетичної ефективності вирощування сортів сої на зерно встановлено, що в середньому за роки досліджень найнижчі затрати сукупної енергії були на контрольних варіантах дослідження і становили у сорту Горлиця 23,08 ГДж/га, а у сорту Вінничанка 22,90 ГДж/га; при

цьому вихід валової енергії з урожаєм становив, відповідно, 37,86 і 40,32 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт 1,64 і 1,76.

**Висновки.** Отже, на основі проведених досліджень в умовах Лісостепу правобережного найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої та формування їх максимальної зер-

нової продуктивності складаються при внесенні мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  та застосування для передпосівної обробки насіння (150 г/т) та позакореневого підживлення (0,5 кг/га) мікродобрива МікрофолКомбі, крім того за цих умов вирощування формувався найвищий енергетич-

ний коефіцієнт 2,53 у сорту Горлиця і 2,75 у сорту Вінничанка. Слід відмітити, що на цих варіантах досліду найбільша реалізація селекційно-генетичного потенціалу спостерігалась у сорту Вінничанка.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бабич А. О. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України / А. О. Бабич, А. В. Дробітько, О. М. Дробітько // Матеріали третьої Всеукраїнської конференції "Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі". – Вінниця, 2000. – С. 9-10.
2. Камінський В. Ф. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні // В. Ф. Патики, А. В. Голодна, С. А. Гресь // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: «Вінниця», 2004. – Вип. 53. - С. – 38-48.
3. Каленська С. М. Фотосинтетична діяльність посівів сої на чорноземах типових / С. М. Каленська, Н. В. Новицька, Д. В. Андрієць // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – Вип. 162. Ч. 1. – С. 82-89.
4. Бахмат О. М. Фотосинтетична активність та врожайність сої залежно від сорту, способу сівби й удобрення / О.М. Бахмат // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 7. – С. 27-30.
5. Блащук М. І. Продуктивність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / М. І. Балащук. – Вінниця, 2007. – 19 с.
6. Худяков О. І. Вплив позакореневого підживлення рідким добривом на якість сої / О. І. Худяков // Вісник аграрної науки. - 2011. - № 9. – С. 49-50.
7. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. – К. Дія, 2005. – 288 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп –перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### **УРОЖАЙНОСТЬ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ**

**Г. М. Заболотный, В. И. Цыганский, Е. И. Цыганская**

*Приведены результаты исследований влияния доз минеральных удобрений, предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки микроудобрением на формирование урожайности и энергетической эффективности выращивания у сортов сои различных групп спелости в условиях Лесостепи правобережной.*

*Ключевые слова:* соя, сорт, урожайность, энергетическая эффективность, микроудобрение, минеральное питание, обработка семян, внекорневая подкормка.

#### **PRODUCTIVITY AND ENERGY EFFICIENCY OF SOYBEAN IN FOREST-STEPPE RIGHT-BANK CONDITIONS**

**H. Zabolotnyi, V. Tsyhanskyi, O. Tsyhanska**

*Influence of mineral fertilizers dose pre sowing seed treatment and micronutrient replenishment out of the root on the yielding capacity and energy efficiency forming of different ripeness group of soybean sorts in forest-steppe right-bank conditions is present.*

*Key words:* soybean, sort, yielding capacity, energy efficiency, micronutrient, mineral nutrition, seed treatment, replenishment out of the root.

Надійшла: 30.01.2015 р.

Рецензент: Жатова Г.О.

## ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

**М. В. Жовтун**, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Науковий керівник: д.с.-г.н., професор С.М. Каленська

*У статті висвітлено дані щодо особливостей формування площі листкової поверхні коріандру посівного залежно від сортових особливостей, норми висіву та рівня мінерального живлення. Встановлено, що найбільш раціональною нормою добрив для сортів Оксаніт, Нектар та Карібе в умовах Північної частини Правобережного Лісостепу України є доза  $N_{135}P_{60}K_{120}$  за норми висіву 3 млн штук/га, що сприяє ефективному поліпшенню показників площі листкової поверхні.*

**Ключові слова:** Коріандр посівний, листкова поверхня, площа листкової поверхні, норма висіву, удобрення.

**Постановка проблеми.** Коріандр є цінною культурою, продукти переробки якої користуються значним попитом у харчовій, косметичній та медичній промисловості. В Україні посіви коріандру зосереджені переважно в південних та центральних регіонах [1]. У більш північних регіонах і, зокрема, в Київській області посіви коріандру майже відсутні. Тому питання пов'язані з розширенням посівних площ та підвищення урожайності цієї культури в умовах Північного Лісостепу України заслуговують на увагу.

Відомо, що продуктивність коріандру посівного і його врожай є основними показниками, на основі яких визначається ефективність розроблених агротехнічних заходів. Ці показники найбільш повно відображують вплив умов вирощування рослин у процесі їх індивідуального розвитку [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Формування асиміляційного апарату рослин і тривалість його функціонування є визначальним чинником продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [3].

Багатьма дослідженнями доведено, що фотосинтез – це складний фізіологічний процес, який забезпечує не тільки життєдіяльність рослин, а й формування величини та якості урожаю за допомогою листкової поверхні в результаті акумуляції нею сонячної енергії та поглинання з повітря вуглекислого газу, води і мінеральних речовин. Його природа настільки унікальна, що безперечно вважається одним з найважливіших напрямів сучасних досліджень [4-6].

Урожайність, як результат фотосинтетичної діяльності рослин у посівах визначається в основному продуктивністю і функціонуванням асиміляційного апарату листків. Листок – основний орган фотосинтезу, за допомогою якого здійснюється поглинання сонячної енергії і вуглекислого газу. Як наголошував К.А.Тімірязев, у житті листка зосереджена сутність рослинного життя, тобто рослина – це листок. Він зазначав, що розвиток листкової поверхні, від якої залежить величина поглинання сонячної енергії, є важливою умовою фотосинтезу рослин та формування врожаю [7].

Найвищі врожаї сільськогосподарських культур з високими показниками якості можна отримати у посівах з оптимальною площею листкової поверхні, оптимальним ходом її формування і структурою. Ріст листкової поверхні та формування високого фотосинтетичного потенціалу листя значною мірою залежить від обґрунтованості технологій вирощування, які забезпечують більш тривалу та продуктивну роботу асиміляційної поверхні посівів.

На позитивну залежність продуктивності сільськогосподарських культур від розмірів листкової поверхні вказують чисельні дослідження [8, 9].

Тому на всіх етапах органогенезу і фазах розвитку необхідно стежити за тим, щоб не порушувати і зберігати високу асиміляційну здатність листкової поверхні рослин до настання фази дозрівання зерна.

Встановлено, що головною умовою інтенсивних технологій повинне бути збереження і якомога довше продовження життя утворених листків і забезпечення їх ефективною синтетичною діяльністю [10].

Велике значення в умовах застосування інтенсивної технології має якомога повніше використання біологічних особливостей районованих високопродуктивних сортів і гібридів інтенсивного типу. Тому необхідно створити оптимальні умови для найбільш повного прояву потенційних можливостей вирощуваних сортів і гібридів. Фотосинтетичний асиміляційний апарат визначається, в першу чергу, оптимальними розмірами, темпами формування, рівномірністю розміщення та тривалістю фізіологічного функціонування.

За результатами багатьох досліджень встановлено, що величина листкової поверхні значною мірою залежить від таких елементів технологій як норма висіву насіння та рівень мінерального живлення [11, 12].

Враховуючи, що листкова поверхня має вирішальне значення у формуванні урожаю, його якості, у проведених дослідженнях вивчалася її формування в динаміці настання фаз росту та розвитку коріандру посівного залежно від елементів технології.

**Мета і завдання дослідження.** Наші дослідження спрямовані на удосконалення основних елементів технології вирощування коріандру по-

сівного для Правобережного Лісостепу України. Основними напрямками досліджень є визначення наростання площі листової поверхні різних сортів коріандру посівного за рахунок різних норм висіву та рівня мінерального живлення.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження з визначення площі листової поверхні коріандру посівного проводились упродовж 2013-2015 років в навчально-науковій виробничій лабораторії кафедри рослинництва у виробничого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне, Васильківський район, Київська область).

Польові досліді закладались на чорноземах типових малогумусних за гранулометричним скла-

дом – грубопилувато-середньосуглинковим із вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 4,53 – 4,38 %, рН сольової витяжки 6,8 – 7,3, валові запаси поживних речовин становлять: вміст легкогідролізовано азоту (за Корнфілдом) – 10,2 – 11,1 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 6,0 – 6,3, обмінного калію (за Чиріковим) – 8,8 – 10,4 мг/100 г ґрунту.

В польовому трифакторному досліді проводили дослідження щодо впливу норм висіву насіння та мінеральних добрив на формування врожайності коріандру посівного (табл.1). Розміщення варіантів систематичне. Площа посівної ділянки – 30 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup> за 4-х разового повторення.

Таблиця 1

**Схема польового досліді**

Чинник А – сорт	Чинник В – норма висіву насіння млн шт./га	Чинник С – норма добрив кг/га д.р.
Оксаніт	1,5 млн.шт/га	N <sub>45</sub> P <sub>20</sub> K <sub>40</sub> (контроль)
Нектар	2,0 млн.шт/га	N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>
Карібе	2,5 млн.шт/га	N <sub>135</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>
	3,0 млн.шт/га	

Попередником коріандру посівного є пшениця яра. Схема досліді передбачала внесення різних форм добрив: 34 % аміачну селітру, 20 % простий гранульований суперфосфат та 60 % калій хлористий. Сівбу проводили сівалкою «Кльон»: ширина міжрядь 12,5 см, глибина загортання насіння 3 – 4 см, з прикочуванням посівів. Для захисту посівів від бур'янів застосовували гербіцид Гезагард 500 FW нормою 3 л/га після появи сходів у фазі 2 – 3 справжніх листків шляхом обприскування посівів.

Гідротермічні умови упродовж вегетаційного періоду коріандру посівного в роки проведення досліджень різнилися, значно впливали на елементи продуктивності різних сортів коріандру посівного, що дало змогу всебічно оцінити досліджувані прийоми вирощування.

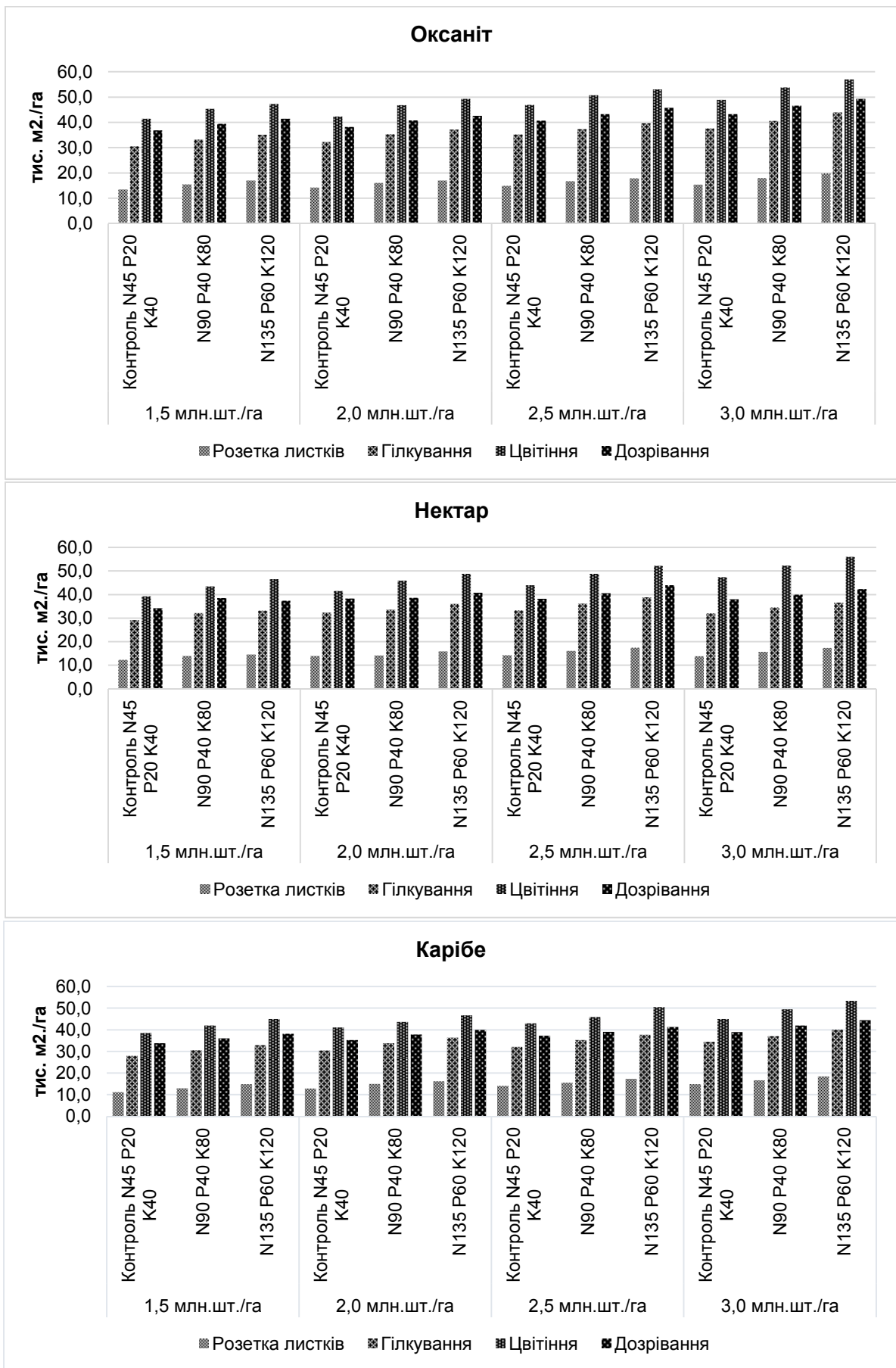
**Результати досліджень.** Високі та стабільні врожаї сортів коріандру посівного з найвищими якісними показниками можна отримати у посівах з оптимальною площею листової поверхні, з оптимальним її формуванням та структурою. На основі проведених досліджень встановлено, що площа листової поверхні була неоднаковою і залежала від норми висіву, сорту та рівня мінерального живлення. Нами встановлено і те, що площа листової поверхні змінювалась в роки досліджень (рис. 1).

Результати експериментальних досліджень показали, що площа листового апарату значною мірою залежала від генетичних особливостей досліджуваних сортів.

Залежно від сортового складу, впливу погодних умов та агротехнічних прийомів, площа листової поверхні коріандру посівного змінювалась і залежала від елементів технології які вивчалися.

Проаналізувавши результати динаміки наростання площі листового апарату сортів коріандру посівного потрібно сказати, що у фазу 2 – 3 справжні листки спостерігається повільне наростання асиміляційної поверхні, що пов'язано з активним розвитком кореневої системи та її диференціації. Так, у середньому в роки проведення досліджень (2013 – 2015 рр.) залежно від норм добрив та норми висіву насіння площа листової поверхні варіювала від 11,3 до 19,9 тис.м<sup>2</sup>/га.

У фазу гілкування спостерігалось наростання площі листового апарату, що можна пояснити інтенсивним ростом та розвитком рослин. Проте найбільша площа листової поверхні формувалась у фазі цвітіння так в середньому за три роки досліджень найбільшу площу листової поверхні формував сорт Оксаніт у фазі цвітіння за норми N<sub>135</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> та норми висіву насіння 3 млн.шт./га 57,1 тис.м<sup>2</sup>/га. Дещо поступилися за цим показником сорт Нектар – на 9,8 % та сорт Карібе – на 6,3 %. За норми висіву 1,5; 2; 2,5 млн.шт. га площа листової поверхні була дещо нижчою та коливалась у межах від 38,5 до 47,0 тис.м<sup>2</sup>/га. Найнижчі показники листової поверхні всі сорти сформували за норми висіву 1,5 млн шт./га.



**Рис. 1. Динаміка наростання площі листової поверхні сортів коріандру посівного залежно від елементів технології за фазами росту і розвитку, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2013 – 2015 рр.)**

У фазу дозрівання зерна було відзначено тенденцію до зменшення площі листового апарату, що обумовлюється повільним висиханням та подальшим відмиранням листків нижніх та середніх ярусів. Так, за роки проведення досліджень у фазу дозрівання зерна площа листя коливалась в межах від 33,9 до 49,4 тис.м<sup>2</sup>/га.

За одержаними результатами, встановлено, що значний вплив на розміри листової поверхні у сортів, які вивчалися, мала норма висіву та рівень мінерального живлення. У всіх сортів найбільші розміри листової поверхні забезпечувала норма висіву 3 млн шт. га за внесення N<sub>135</sub> P<sub>60</sub> K<sub>120</sub>.

Слід підкреслити, що за внесення добрив нормою N<sub>90</sub>P<sub>40</sub>K<sub>80</sub> площа листової поверхні була

нижчою, порівняно з внесенням N<sub>135</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>. Отже, оптимальною нормою добрив для сортів, які вивчалися, на чорноземних малогумусних ґрунтах північної частини Правобережного Лісостепу України виявилось внесення N<sub>135</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>.

**Висновки.** За період росту і розвитку коріандру посівного елементи які вивчалися неоднаково вплинули на формування площі листової поверхні.

Найбільш впливовими елементами, які вплинули на площу листя сортів коріандру, є норма висіву та рівень мінерального живлення.

Найбільш оптимальною нормою висіву досліджуваних сортів коріандру посівного, як свідчать результати досліджень, є 3 млн. шт./га за внесення N<sub>135</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>.

#### **Список використаної літератури:**

1. Mohammad M. J. Investigate the effect of drought stress and different amount of chemical fertilizers on some physiological characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.) / M. J. Mohammad // International Journal of Farming and Allied Sciences. – 2013. – №2. – P. 872 – 879.
2. Назаренко Л. Г. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения / Л. Г. Назаренко, Л. А. Бугаенко. – Симферополь: Таврия, 2003. – 202 с.
3. Singh B. Evaluation of P and S enriched organic manures and their effect on seed yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum*) / B. Singh, M. R. Masih, R. L. Choudhari // Int. J. Agric. Sci. – 2009. – №5. – P.18 – 20.
4. Юркевич Ю. Коріандр – попит збільшується / Ю. Юркевич // Пропозиція. – 2007. – № 9. – С. 66 – 68.
5. Немце-Петровский В. А. О возможности создания высокоэфиро-масличных сортов кориандра // Масличные культуры : Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2006. – №2. – С. 153–155.
6. Drunasky N. Quercus macrocarpa and Q. Prinus physiological and morphological responses to drought stress on *Coriandrum sativum* L / N. Drunasky, D. K. Struve // Urban Forestry & Urban Greening. – 2005. – №4. – P.13 – 22.
7. Тимирязев К. А. Избранные работы по хлорофиллу и усвоению света растением / К. А. Тимирязев. - М. : Изд-во АН СС. СССР, 1948. – 351 с.
8. Volatil O. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) / O. Volatil // Plant Foods for Human Nutrition. – 2000. – №51. – P.167–172.
9. Daneshian J. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi, different levels of phosphorus and drought stress on water use efficiency, relative water content and proline accumulation rate of coriander (*Coriandrum Sativum* L.) / J. Daneshian, F. H. Aliabadi, M. H. Lebaschi, A. H. Shiranirad, A. R. Valadabadi // J. Med. Plants Res. – 2008. – №2. – P.125–131.
10. Ничипорович А. А. Теория фотосинтетической продуктивности растений / А. А. Ничипорович // Физиология растений ВИНТИ. – 1977. – Т. 3. –С. 11-54.
11. Influence of predecessor and sowing rate on seed yield and yield components of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in Southeast Bulgaria / V. Delibaltova, H. R. Kirchev, I. Zheliazkov, I. Yanchev // Bulg. J. Agric. Sci. – 2012. – №18. – P. 315–319.
12. Cultivar and sowing date effects on seed yield and oil composition of coriander in Atlantic Canada // Industrial crops and products. – 2008 – №28(1). – P. 88 – 94.

### **ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ**

**М. В. Жовтун**

*В статье освещены данные об особенностях формирования площади листовой поверхности кориандра посевного в зависимости от сортовых особенностей, нормы высева и уровня минерального питания. Установлено, что наиболее рациональной нормой удобрений для сортов Оксанин, Нектар и Карибе в условиях северной части Правобережной Лесостепи Украины является доза N<sub>135</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> при норме высева 3 млн. штук / га, что способствует эффективному улучшению показателей площади листовой поверхности.*

**Ключевые слова:** Кориандр посевной (*Coriandrum sativum*), листовая поверхность, площадь листовой поверхности, норма высева, удобрения.

## DYNAMICS OF LEAF AREA CORIANDER SOWING DEPENDING ON THE ITEM TECHNOLOGIES

M.V. Zhovtun

The article highlights the details about the features of the formation of leaf area coriander, depending on the varietal characteristics, seeding rate and the level of mineral nutrition. It was found that the most efficient rate of fertilizer varieties Oksanit, Nectar and the Caribe under the northern part of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine is the dose of  $N_{135}P_{60}K_{120}$  at a rate of 3 million pieces/ha, which effectively contributes to performance improvement leaf area.

**Key words:** Coriander seeds (*Coriandrum sativum*), sheet surface, square sheet surface, seeding rate, fertilization.

Рецензент: Власенко В.А.

УДК 633.34: 551.5:631.546

### АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

**В. А. Нідзельський,** к.с.-г.н., доцент, Національний університет біоресурсів та природокористування України

У статті наведено результати досліджень строків посіву і глибини загортання насіння сої сорту «Аннушка», та вплив на них погодних умов ранньовесняного періоду років досліджень.

**Ключові слова:** соя, строки посіву, глибина загортання насіння, вплив погодних умов.

**Постановка проблеми та аналіз літературних джерел.** Підвищення продуктивності зернобобових культур на одиниці площі є одним з пріоритетних завдань науковців та сільгоспвиробників. Збільшення виходу продукції та рослинного білку з одиниці площі зміцнить продовольчу базу та матиме вплив на споживчу спроможність людини, а також дозволить зміцнити кормову базу тваринництва, наслідком чого, безумовно, буде зниження собівартості рослинницької та тваринницької продукції [1].

Нарощування виробництва рослинного білку неодмінно має стати пріоритетним стратегічним завданням, запровадженим на державному рівні. За даними FAO ООН, середнє споживання білку на душу населення в світі складає 76 г/добу, в Україні – 82,4, в розвинених країнах – 99,4, в країнах що розвиваються – 69,6, а в слабозрозумітих країнах – 58,1 г/добу. Світова частка рослинного білку у споживанні населення складає 61%, тваринного – 39%. В цілому дефіцит білка в харчуванні населення у середньому у світі становив 56,1 млн. т, або 25%, в Україні - 255 тис. т. В дієті людини поповнення частки рослинного білку частково відбувається за рахунок зернових культур. Поповнення ж білкових запасів в тваринництві, за рахунок зернових культур, неодмінно призведе до підвищення вартості продукції і, як наслідок, занепаду галузі. Тому, єдиним джерелом поповнення білкових запасів були і лишаються високобілкові культури [2, 3].

Нарощування виробництва тваринного білку і збільшення вітчизняної продукції тваринництва в цілому, можливо лише при комплексному підході поліпшення технологічних прийомів рослинництва, на базі яких проходить формування міцної кормової бази, неодмінно збалансованої за білковим та амінокислотним складом, що мож-

ливо лише за умов нарощування виробництва зернобобових культур. Наслідком збільшення виробництва зернобобових культур, особливо за рахунок підвищення виходу продукції з одиниці площі, а не за рахунок розширення посівних площ, буде зростання економіки сільськогосподарської галузі та країни в цілому [1].

У сучасних умовах агропромислового виробництва України соя набуває важливого значення як цінна білково-олійна культура, яку широко використовують у кормовиробництві, харчовій, переробній промисловості та медицині. Із сої виробляють понад 400 видів продукції (*соеве м'ясо, соєва олія, соєвий сир та туфу, окару і навіть соєве молоко*). У процесі технічної переробки з сої виготовляють фарби, лаки, клей, пластмасу, мило, штучні волокна та інше. Соя – цінна кормова культура. Її можна згодовувати тваринам у вигляді соєвого шроту, дерті, молока, білкових концентратів, зеленого корму, сіна, силосу, соломи. Широко використовують сою, як високобілковий компонент у змішаних посівах з кукурудзою, цукровим сорго, сорго-суданковими гібридами на силос. Тобто соя це та культура яка широко вживається в щоденному «користуванні» людини.

Технологічний процес вирощування сої базується на фундаментальних знаннях, які безумовно враховують кліматичні фактори даної місцевості – погодні умови та біологічні потреби рослин. Лише при сприятливому співвідношенні вказаного, з'являється можливість очікувати на високу продуктивність, що вирощується культури.

Оскільки погода дуже мінлива в часі і просторі, а кліматичні умови більш постійні, то першочерговою необхідністю для отримання найкращого результату є глибоке вивчення біологічних особливостей культури і їх взаємодію з навколишнім середовищем.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Експериментальні дослідження проводилися протягом 2004 – 2013 рр. в стаціонарній сівозміні лабораторії кафедри рослинництва ВП НУБіП України «Агрономічна

дослідна станція» (с. Пшеничне, Васильківського району, Київської області), яке розташоване в північній частині Лісостепу України (Київський агроґрунтовий регіон центральної провінції).

Таблиця 1

**Водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного (за даними АДС ВП НУБіП України)**

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологоємність, %	Вологість в'янення, %	Повна вологоємність, %	Польова вологоємність, %
5-25	1,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25-45	1,16	55	13,2	10,7	27,3	47,4
80-100	1,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0
135-155	1,20	54	-	-	21,5	45,0
185-205	1,20	56	12,0	9,6	14,6	48,3
230-250	1,55	42	-	-	22,1	27,1

ґрунтові умови місця проведення досліджень включають декілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малогумусний крупнопилуватий – легкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,4%, рН – 6,8 – 7,3, ємність поглинання 30,7 – 32,5 мг. екв. на 100 г. ґрунту. До складу мінеральної твердої фази ґрунтів входить 37% фізичної глини, 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16 – 1,25 г/см<sup>3</sup>, вологість стійкого в'янення – 10,8%, рівень залягання ґрунтових вод 5 – 6 м.

Багаторічні спостереження погодних умов в місці проведення досліджень (табл. 2) свідчать про їх сприятливість для вирощування кормових бобів. Згідно температурних даних, представлених в таблиці, посівний період може проводитися починаючи з третьої декади березня. Середні температури в період активної вегетації рослин не перевищують 22<sup>0</sup>С, що має позитивний вплив на динаміку бобоутворення та розвитку бульбочкових бактерій. Сума позитивних температур >5<sup>0</sup>С за вегетаційний період складає в середньому 3100<sup>0</sup>, сума активних температур >10<sup>0</sup>С – 2970<sup>0</sup>, що свідчить про значні потенціальні можливості отримання високих врожаїв. Сума опадів за роки проведення досліджень склала 513,7 мм, що перевищує багаторічні показники 1975 – 2004 рр. на 58 мм. За вегетаційний період середній показник суми опадів склав 211,8 мм, за роки проведення досліджень. Середні показники співвідношення гідротермічним коефіцієнтом, протягом травня – липня склали 0,86, що свідчить про недостатню кількість вологи. В цілому, за роки досліджень, гідротермічний коефіцієнт року склав 1,2, що може характеризуватися як задовільний показник вологозабезпечення до суми активних температур в регіоні проведення досліджень.

Схема дослідів передбачала вивчення впливу погодних умов року строків посіву та глибини загортання насіння на динаміку польової схожості насіння сої сорту Аннушка. Площа посівної ділянки – 50,4 м<sup>2</sup> (3,6х14 м), облікової – 33,8 м<sup>2</sup> (2,6х13 м). Повторюваність - чотириразова.

Дослід закладено за методом розщеплених

ділянок. Попередником, згідно чергування культур у польовій сівозміні лабораторії кафедри рослинництва, була кукурудза на зерно. Обробіток ґрунту був традиційним для регіону вирощування і включав в себе післяжнивне лущення, внесення фосфорних та калійних добрив з послідуною оранкою на глибину 22 – 24 см. Весняний обробіток ґрунту полягав у ранньовесняному боронуванні, внесенням азотних добрив, передпосівною культивуацією з послідуіючим посівом першого строку. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, облік густоти посіву, виживання рослин за “Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур”. Норми висіву досліджуваних сортів за масою встановлювали відповідно до господарської придатності та маси 1000 насінин. Норма висіву становила 600 тис. схожих насінин на гектар. Перший строк посіву проводився при першій можливості виходу в поле, послідуіючі через 10 днів після першого. Дослідження проводилися 2004 – 2005 рр.

**Результати досліджень** Можливість першого виходу в поле та проведення першого строку посіву в 2004 році склалася в першій декаді квітня (06.04.2004 р.). Аналізуючи динаміку температурного режиму весняного періоду, слід зазначити, що підвищення температур >5<sup>0</sup>С відмічалось в другій декаді березня, з сумою температур 107,6<sup>0</sup>С. Такі погодні умови цілком могли дати можливість початку проведення весняно польових робіт, але настання фізичної стиглості ґрунту відбулося дещо пізніше, враховуючи також опади березня і квітня місяця (25,6 мм).

Досліджуючи динаміку з'явлення сходів в 2004 році, слід відмітити суттєвий вплив погодних умов ранньовесняного періоду. Поступове зростання температури та достатня вологість ґрунту дали можливість з'явлення сходів при першому строку посіву на глибину загортання насіння 6 см на 12 день. Збільшення глибини загортання насіння стримувало з'явлення сходів сої від 3 до 7 діб, що також підтверджується поступовістю зростання температури, та прогріванням ґрунту в глибину. Проведення сівби через 10 днів після



першого строку посіву показало, що з'явлення сходів відбувалося раніше, в порівнянні з першим строком сівби. Об'єктивною причиною прискорення сходів було підвищення температури, яка протягом цього періоду зросла на 3,2<sup>0</sup>С. Кількість опадів протягом періоду між першим та другим строком посіву склала 18,3 мм, що не дало можливості пересиханню верхнього шару ґрунту, та сприяло отриманню дружних сходів при першому

строку сівби. З'явлення сходів при третьому строку сівби відбулося через 5 діб після сівби.

Динаміка появи сходів залежно від глибини загорання насіння мала подібні залежності порівняно з попередніми строками сівби. Аналіз даних дає можливість стверджувати, що погодні умови ранньовесняного періоду 2004 року були сприятливими для початку весняно-польових робіт то сівби сої.

Таблиця 2

**Середні багаторічні показники погодних умов**

Місяці року	Сер. багатор. t°C (2004-2013) досліді за місяць	Сер. багатор. t°C (1975-2004) за місяць	Σ t°C<0° багатор. досліді (2004-2013) за місяць	Σ t°C>5° багатор. досліді (2004-2013) за місяць	Σ t°C>10° багатор. досліді (2004-2013) за місяць	Σ t°C<0° багатор. (1975-2004) за місяць	Σ t°C>5° багатор. (1975-2004) за місяць	Σ t°C>10° багатор. (1975-2004) за місяць	Σ опадів сер. багатор. по досліді (2004-2013) за місяць	Σ опадів сер. багатор. (1975-2004) за місяць	ГТК сер. багатор. по досліді (2004-2013) за місяць	ГТК сер. багатор. (1975-2004) за місяць
XI	3,1	1,4	-9,1	70,5	0,0	-37,5	42,3	9,5	31,71	36,7	0,0	0,0
XII	-1,8	-3,2	-76,8	6,8	0,0	-116,8	6,2	0,5	51,04	33,9	0,0	0,0
I	-4,4	-4,4	-145,5	2,7	0,0	-154,2	1,8	0,0	32,02	28,2	0,0	0,0
II	-4,0	-3,8	-134,0	3,0	0,0	-130,9	6,6	0,8	37,35	27,1	0,0	0,0
III	1,7	1,0	-43,8	64,7	16,6	-44,4	51,0	14,0	36,12	27,5	0,0	0,0
IV	9,8	8,6	-0,4	286,8	193,5	-0,2	232,3	143,8	38,32	43,4	2,0	3,0
V	16,7	15,0	0,0	501,8	485,8	0,0	463,5	436,3	43,55	40,3	0,9	0,9
VI	19,4	17,9	0,0	581,2	581,2	0,0	546,9	544,9	46,26	8,4	0,8	0,2
VII	21,8	19,4	0,0	655,3	655,3	0,0	602,2	602,8	60,32	79,1	0,9	1,3
VIII	20,4	18,8	0,0	627,2	627,2	0,0	582,1	581,1	61,72	52,7	1,0	0,9
IX	14,8	13,9	0,0	444,1	420,9	0,0	415,1	377,6	51,06	47,5	1,2	1,3
X	8,1	8,0	0,0	228,2	133,2	-1,8	226,7	118,4	24,27	30,9	1,9	2,6
за рік									513,7	455,7	1,2	1,5

Таблиця 3

**Динаміка з'явлення сходів(кількість днів) залежно від строків посіву та глибини загорання насіння**

Строки сівби	2004 р.			2005 р.		
	Глибина загорання насіння					
	6 см	8 см	10 см	6 см	8 см	10 см
I строк	12	15	19	9	11	14
Через 10 днів	9	11	14	11	13	15
Через 20 днів	6	9	11	8	10	13

Погодні умови ранньовесняного періоду 2005 року відрізнялися від умов того ж періоду 2004 року, що звичайно повпливало на динаміку проходження періоду сівба – сходи. Березень місяць був прохолоднішим з середньою температурою 0,69<sup>0</sup>С, тоді як середня температура березня 2004 року була 3,91<sup>0</sup>С. В зв'язку з цим початок весняно-посівних робіт почався на 9 днів пізніше (15.04.2005 року). Початок квітня був прохолодним, стрімке підвищення температури відбулося в другій декаді (середній показник 12,4<sup>0</sup>С), та її зниження в третій декаді (середній показник 8,9<sup>0</sup>С), що мало прямий вплив на динаміку з'явлення сходів сої. При першому строку сівби та глибині загорання насіння 6 см з'явлення сходів було зафіксовано на 9-ий день, збільшення глибини загорання насіння пригальмувало появу сходів на 3 доби. При другому строку посіву поява сходів була зафіксована на 11-ий день, що

пояснюється зниженням температури в третій декаді. Третій строк посіву співпав з першою декадою травня, середньодобова температура якої склала 11,2<sup>0</sup>С. З'явлення сходів при третьому було зафіксовано на 8-ий день після сівби. Квітень місяць 2005 року характеризувався надходженням значної кількості опадів, в третій декаді їх надходження склало 50,8 мм, в цілому за місяць 66,0 мм. Транспіраційний коефіцієнт квітня місяця склав 3,6, що свідчить про дуже сприятливі умови для росту і розвитку сої. Слід зазначити, що співвідношення температур та надходження опадів квітня, та першої декади травня місяця 2005 року, сприяли посиленому росту та розвитку кореневої системи рослин сої.

**Висновки.** Аналіз експериментальних даних динаміки з'явлення сходів рослин сої дає можливість стверджувати, що існує пряма залежність між швидкістю проростання та температур-

ним і вологим режимом. Поступове підвищення температури є більш сприятливим для отримання дружніх сходів, ніж різке підвищення. Поступове підвищення температури сприяє рівномірному

прогріванню ґрунту, упереджуючи різке його вишування. В свою чергу, поступове прогрівання дає можливість отримання сходів на всіх досліджуваних варіантах глибини заробки насіння.

#### **Список використаної літератури:**

1. Вавилов П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 255 с.
2. Бабич А. О. Соя / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. - К. : Урожай, 1990. - С. 51-79.
3. Вишнякова М. Л. Соя - історія культури / М. Л. Вишнякова // Агроном. - 2004. - №3 (5). - С. 82-83.

#### **АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ**

**В. А. Нидзельский**

*В статье представлены результаты исследований сроков сева и глубины заделки семян сои сорта «Аннушка», влияние на них погодных условий ранневесеннего периода годов исследований.*

*Ключевые слова:* соя, сроки посева, глубина заделки семян, влияние погодных условий.

#### **AEROBIOLOGICAL RECEPTIONS TILLING SOAY**

**V.A. Nidzelskiy**

*The results of studies and the timing of sowing depth of seeding soybean varieties "Anna" and the impact of weather conditions on them early spring period of years of research.*

*Keywords:* Soybean, sowing, seeding depth, the impact of weather conditions.

Надійшла до редакції: 10.02.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.

УДК 633.85:631.5(292.485)(1-15)

#### **ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

**В. Я. Хоміна**, д.с.-г.н, доцент

**В. А. Тарасюк**, к.с.-г.н, в.о. доцента

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Наведено результати досліджень залежності урожайності насіння сафлору красильного від ширини міжрядь, норм висіву насіння і способів збирання в умовах Лісостепу Західного. Дослідженнями доведена доцільність вирощування цієї культури в умовах зони Лісостепу. Встановлено, що при зменшенні норми висіву насіння сафлору красильного від 50 до 10 штук на метр погонний спостерігалась тенденція до збільшення урожайності насіння культури. Кращим варіантом виявилась сівба з шириною міжрядь 45 см при нормі висіву 10 штук на метр погонного рядка за збирання насіння однофазним способом, в середньому за роки досліджень цей показник складав 2,11 т/га.*

*Ключові слова:* сафлор красильний, ширина міжрядь, норма висіву, спосіб збирання, урожайність.

**Постановка проблеми.** Сафлор красильний в Україні вирощують зазвичай як олійну культуру. Його насіння містить 25–37 % (у ядрі 46–60 %) напіввисихаючої олії (йодне число – 115–155) і до 12 % білка. Олія, добута з ядер насіння сафлору, не поступається за смаковими якостями соняшниковій, її використовують у харчових цілях, зокрема для виготовлення маргарину високої якості. Олія, одержана з цілого насіння, має гіркуватий присмак, її використовують як технічну [1]. В квітах сафлору знайдено халконові глікозиди, картамін, ізокартамін, картамідін-5-глікозид, 7-глікозид лютеоліну. Крім цього, сафлорова олія – прекрасне джерело магнію, вітамінів (В1, В2, РР, Е, В-токоферол), в ній також містяться каротиноїди, лінолева кислота (до 90 %) (клас Омега-6), а вона є незамінною для людського організму. Тому, сафлор володіє цінними лікувальними влас-

тностями. Проте, культура в умовах Лісостепу досі практично не вирощувалась і дуже мало публікацій щодо використання її як лікарської рослини.

Фахівці медичної галузі стверджують, що олія сафлору має пом'якшувальну, зміцнюючу та живильну дію на шкіру людини, нормалізує клітинні функції, покращує кровообіг, має протизапальну дію, вологозатримуючу та вологорегуючу здатність і добре засвоюється будь-яким типом шкіри, відмінно пом'якшуючи її [1]. Саме завдяки таким властивостям і здатності миттєво проникати в шкіру, сафлорова олія високо цінується фармацевтами і косметологами багатьох країн світу. Нажаль, в Україні рослина не користується таким великим попитом, насамперед через відсутність технологій отримання олії з ядра насіння та технологій переробки олії на лі-

кувальні креми, мазі, шампуні, лосьйони тощо.

Про багатий жирнокислотний склад олії сафлору та цінні лікувальні властивості вказують М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов та М.І. Федорчук. Крім того, вегетативна маса неколючих сортів сафлору може використовуватись на корм сільськогосподарським тваринам [2].

Цікаві дані про сафлор сповіщає канадська компанія «Сембіосіс», яка закладає в Канаді, США та Чилі так звані інсулінові плантації із сафлору. Компанія провела дослідження, увівши людський ген, який несе інформацію про структуру інсуліну, у геном сафлору. Таким чином, інсулін ідентичний людському. В народній медицині сафлор давно використовують, зокрема квіти сафлору як послаблюючий, сечогінний і жовчогінний засоби, а також при жовтусі.

Слід відмітити, що китайська традиційна медицина знала про сафлор ще в 1061 році, використовуючи рослину при хворобах серця і судин. Квітки використовують в китайській медицині при пневмонії, гастриті та гінекологічних захворюваннях.

В США виготовляють біологічно активні добавки «Локло», основним компонентом яких є сафлор красильний. Для лікування простатиту в аптеках можна придбати пластир з магнітом – qianle shule, який виготовлений за традиційними китайськими рецептами. До складу цього пластира входить ряд лікарських рослин, серед яких сафлор красильний. Пластир має обезболюючі, розслаблюючі та протизапальні властивості, покращує роботу статевих органів, потенцію.

Бутони сафлору в комплексі з іншими складовими входять до симптоматичного засобу «Маммолептин», який використовується для лікування фіброзно-кістозної мастопатії [3].

Байшицинже (Baishidingre) – лікарський препарат у вигляді гранул (10 г) для лікування респіраторних захворювань, зокрема має жарознижувальні та дезінтоксикаційні властивості. Препарат у своєму складі містить 0,22 г сафлору красильного [4].

Отже, на нашу думку, сафлор красильний повинен займати гідне місце на полях України та існує потреба проведення фундаментальних досліджень щодо особливостей його вирощування в умовах Лісостепу Західного.

Серед країн близького зарубіжжя сафлор вирощують як кормову культуру на богарних землях в Казахстані, Узбекистані, Таджикистані та в Росії, що спонукає до проведення досліджень на цій культурі у різних напрямках її використання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні, сафлором красильним займаються більше у зоні Степу, насамперед через високу посухостійкість, жаровитривалість рослин і в цілому невибагливість до умов вирощування.

Результати досліджень, проведених в ДСДС «Асканійське» свідчать, що на темно-

каштанових слабо-солонцюватих важкосуглинкових ґрунтах найбільш оптимальним є висів з шириною міжрядь 12,5 см і нормою висіву, яка забезпечує 210–240 тис. рослин/га [5].

Адамень Ф.Ф., Прошина І.О. в незрошуваних умовах Півдня України вивчали вплив застосування гербіцидів на ріст, розвиток і врожайність сафлору красильного. Науковці доводять, що найвищу урожайність сафлору красильного забезпечує внесення гербіцидів Гоал 2Е – 1,5 т/га, Стомп 330 – 1,48 т/га, та Гезагард 500 – 1,46 т/га [6].

В Інституті олійних культур НААНУ вивчали вплив густоти стояння рослин на урожайність сафлору красильного. Найвищу урожайність забезпечила сівба на 45 см з густиною стояння рослин 280 тис. шт./га порівняно з шириною міжрядь 70 см і густиною стояння рослин 240 тис. рослин/га [7]. Сорти сафлору Сонячний та Живчик, оригінаторами яких є Інститут олійних культур УААН, в умовах півдня України при густоті стояння рослин 280 тис. шт./га здатні формувати врожайність на рівні 15–18 ц/га [8].

Питаннями строків сівби сафлору красильного займаються в умовах зрошення півдня України. За даними Федорчука М.І., та Філіпова Є.Г. встановлено, що для отримання високих показників продуктивності рослин сівбу сафлору красильного в умовах півдня України доцільно проводити в ранньовесняні строки (третья декада березня-друга декада квітня). Запізнення із строками сівби, на думку науковців, приводить до суттєвого недобору врожаю і зниження продуктивності посівного гектара [9].

**Мета досліджень.** Встановити доцільність вирощування сафлору красильного в умовах Лісостепу Західного з визначенням оптимальної ширини міжрядь, норми висіву насіння і способу збирання урожаю.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Дослідження виконувались впродовж 2008-2014 років на дослідному полі ТОВ «Оболонь Агро» Чемеровецького району Хмельницької області (філія кафедри селекції, насінництва і загальнобіологічних дисциплін Подільського державного аграрно-технічного університету), яке розташоване в південній частині Хмельницької області. Досліди закладались у І-ІІІ декадах квітня (залежно від рівня термічного режиму ґрунту і погоднокліматичних умов року).

Дослідження виконувались із сортом сафлору красильного Сонячний. Розміщення варіантів в досліді – методом розщеплених ділянок (сплит-плот). Облікова площа ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Фактор А – ширина міжрядь: 15 см (суцільний рядковий спосіб), 30 та 45 (широкорядні способи); фактор В – норма висіву насіння: 50, 30 та 10 штук на погонний метр рядка; фактор С – спосіб збирання (однофазний, двофазний).

**Результати досліджень.** Лікарською сиро-

виною сафлору красильного в основному є олія, яка міститься в насінні, тому при вирощування цієї культури для потреб медицини агротехнічні заходи повинні бути спрямовані на отримання максимальної кількості насіння і вмісту в ньому жиру.

Результати наших досліджень показали, що погодні умови значно впливали на формування урожаю насіння сафлору (табл. 1). Так, найменш урожайним виявився 2013 рік, в умовах якого урожайність коливалась у межах 0,7–1,88 т/га (залежно від варіанту), тоді як у найбільш сприятливий 2012 рік показники коливались в межах 0,82–2,41 т/га.

В середньому за роки досліджень урожайність насіння сафлору залежно від впливу факторів розподілилась наступним чином: найменші показники 0,63–1,09 т/га отримано при сівбі із заданою нормою висіву 50 шт. на метр погонний, тоді як найвищу урожайність в межах 1,45–2,11 т/га забезпечили варіанти із нормою висіву на

метр погонний 10 шт.

Такі розбіжності пояснюються тим, що при загущених посівах було низьке виживання рослин – в межах 28,6–31,6 % і значно нижчі, порівняно із іншими варіантами, біометричні та структурні показники.

Різниця в урожайності між варіантами двофазного і однофазного збирання незначна, якщо урожайність за прямого збирання становила 0,49–1,65 т/га, то за роздільного – 0,42–1,47 т/га, тобто розбіжності склали від 0,1 до 0,2 т/га, що становило близько 10 %.

Вагомою перевагою сафлору красильного, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами родини айстрових є те, що у сафлору закриті кошики, насіння з яких практично не висипається. В наших дослідженнях незначні втрати відмічено виключно механічного характеру – через подвійне застосування технічних засобів за двофазного збирання урожаю.

Таблиця 1

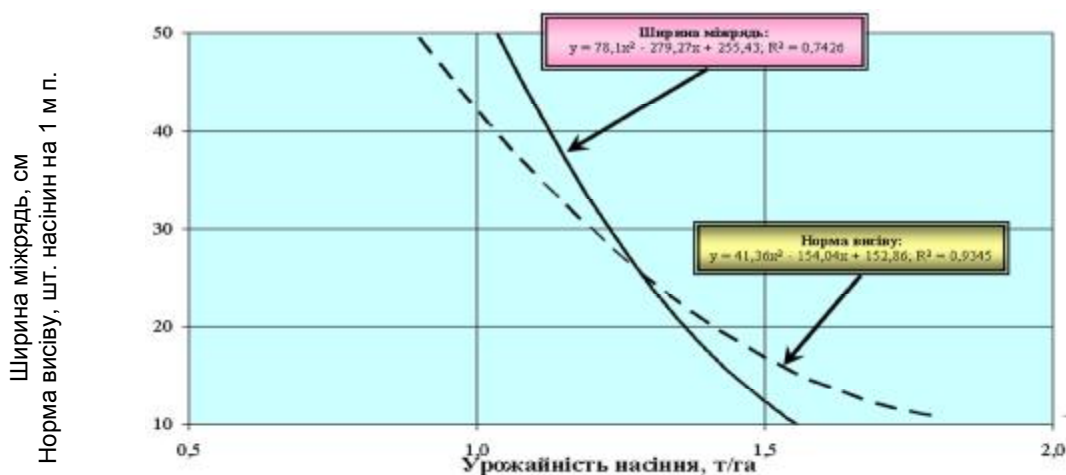
**Залежність урожайності насіння сафлору красильного від ширини міжрядь та норми висіву насіння (за критерієм Дункана)**

Варіант	Урожайність, т/га	Гомогенні групи	
		I	II
Ширина міжрядь (А):			
15 см	1,39	****	
30 см	2,30	****	
45 см	1,27	****	
Норма висіву насіння (В)			
10 шт./метр рядка	1,86		****
30 шт./метр рядка	1,18	****	
50 шт./метр рядка	0,93	****	

Дані таблиці 1 свідчать про незначну різницю в урожайності з шириною міжрядь 15, 30 та 45 см, так як значення знаходяться в одній гомогенній групі. Про інший розподіл по гомогенних групах йдеться при аналізованні урожайності залежно від кількості рослин на метрі погонному. Так, до першої групи увійшли варіанти із нормою висіву 30 та 50 шт. на метр погонний, до другої – з

кількістю рослин 10 штук на метр погонного рядка.

Статистична оцінка продуктивності сафлору красильного залежно від впливу ширини міжрядь та норм висіву свідчить про схожі тенденції формування цих показників в середньоваріативному діапазоні з від'ємною спрямованістю (рис. 1).



**Рис. 1. Статистичний зв'язок урожайності насіння сафлору красильного з шириною міжрядь та нормою висіву**

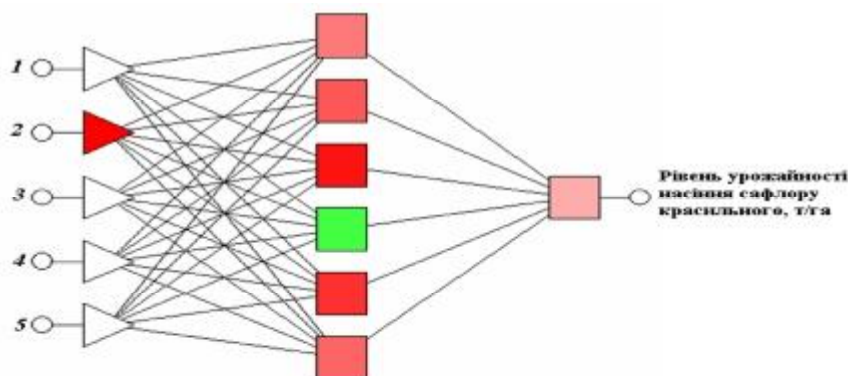
Поліноміальна лінія тренда впливу ширини міжрядь на рівень урожайності досліджуваної

культури довела негативну тенденцію збільшення цього показника. Так, при формуванні міжрядь 10 см теоретична величина врожайності сафлору знаходиться в межах 1,5–1,6 т/га, а при збільшенні ширини міжрядь до 45–50 відмічається її пропорційне зниження до 1,1–1,2 т/га.

Схожі тенденції впливу на показники продуктивності рослин зафіксовані і стосовно норм висіву, хоча коливання врожайності насіння сафлору красильного знаходились в більшому діапазоні. Наприклад, за норми висіву досліджуваної

культури 10 шт. насінин на 1 м п. теоретичний рівень урожайності становить 1,75–1,83 т/га, а при збільшенні норм висіву до 40–50 шт. насінні на 1 м п., цей показник знижується до 0,85–0,93 т/га або в 1,9–2,1 рази.

Нейронне моделювання продуктивності рослин сафлору красильного свідчить про найбільший вплив норми висіву як окремо, так і у взаємозв'язках з шириною міжрядь та сумою температур повітря понад 10°C (рис. 2).

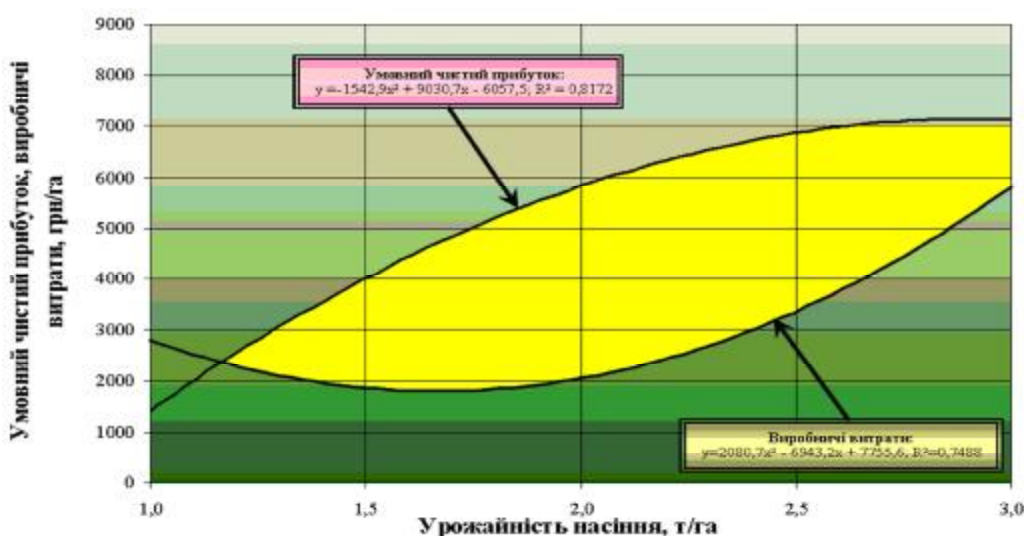


**Рис. 2. Модель продуктивності сафлору красильного за методом нейронних мереж (архітектура : РБФ 5:5-6-1:1; N = 3; продуктивність навчальна = 0,1658; контрольна продуктивність = 0,4771; тестова продуктивність = 1,0796) залежно від агротехнічних та природних факторів:**

1 – ширина міжрядь, см; 2 – норма висіву насіння, шт./м. п.; 3 – сума ефективних температур понад 10°C, °C; 4 – тривалість сонячного сьйва, год.; 5 – кількість атмосферних опадів, мм

Високий позитивний вплив на врожайність насіння сафлору забезпечує взаємодія суми ефективних температур повітря і норм висіву, що свідчить про позитивну реакцію культури на загущення посівів та підвищення надходження теплової енергії. Також встановлена висока ступінь впливу взаємодії між тривалістю сонячного сьйва і кількістю атмосферних опадів. Навчальна, контрольна і тестова продуктивність мають знижені значення порівняно з моделлю продуктивності сафлору красильного.

Моделювання кореляційно-регресійних зв'язків між показниками продуктивності рослин сафлору красильного, з одного боку, та чистим прибутком від його вирощування, з другого боку, свідчить про досить подовжену оптимальну зону, тобто регресійна лінія тренду чистого прибутку в широкому діапазоні 2,5–7,1 тис. грн./га характеризується сталим зростанням за врожайності культури в межах від 1,2 до 2,6 т/га, а в подальшому спостерігається її стабілізація (рис. 3).



**Рис. 3. Кореляційно-регресійне моделювання взаємозв'язків економічних показників технології вирощування сафлору красильного залежно від рівня врожайності насіння**

Мінімальні виробничі витрати (менше 2000 грн/га) відмічаються при врожайності сафлору красильного 1,4-1,8 т/га.

**Висновки.** Кращою виявилась сівба сафлору красильного з шириною міжрядь 45 см при нормі висіву 10 штук на метр погонного рядка за збирання насіння однофазним способом, в сере-

дньому за роки досліджень урожайність становила 2,11 т/га.

Сафлор красильний при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного виявився високорентабельним. Рівень рентабельності для культури на кращому варіанті складав 362 .

#### **Список використаної літератури**

1. Шотт П. Р. Сафлор красильный ценная масличная и лекарственная культура / П. Р. Шотт // Пища. Экология. Качество. – Новосибирск, 2002. – С. 299–300.
2. Олійні культури в Україні : навч. посіб. / за ред. В. Н. Салатенка – 2-е вид., переробл. і допов. – К. : Основа, 2008. – 420 с.: іл.
3. Інструкція на лікарський препарат «Маммолептин».
4. Інструкція на лікарський препарат «Байшицинже».
5. Вирощування сафлору красильного на Півдні України: практичні рекомендації / під ред. академіка Ушкаренка В. О. [ Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Рудік О. Л., Федорчук М. І., Філіпов Є. Г. та ін. // Практичні рекомендації. – Херсон, ЛТ-Офіс, 2012. – 28 с.
6. Адамень Ф. Вплив застосування гербіцидів на ріст, розвиток та врожайність сафлору красильного в незрошуваних умовах півдня України / Ф. Адамень, І. Прошина // Таврійський науковий вісник. – Херсон : Грінь Д.С., 2013. – Вип. 83. – С. 19–23.
7. Бойко К. Я. Формирование урожайности сафлора сорта солнечный в зависимости от агроприемов выращивания / К. Я. Бойко, А. Е. Минковский, А. И. Поляков // Збірник наукових праць Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2003. – Вип. 8. – С.222–225.
8. Федорчук М. І. Вплив строків сівби на продуктивність рослин сафлору красильного в умовах зрошення півдня України / М. І. Федорчук, Є. Г. Філіпов // Таврійський науковий вісник. – Херсон : Грінь Д.С., 2013. – Вип. 83. – С. 137–141.

#### **ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ**

**В. Я. Хомина, В. А. Тарасюк**

*Приведены результаты исследований зависимости урожайности семян сафлора красильного от ширины междурядий, норм высева семян и способов уборки в условиях Лесостепи Западной. Исследованиями доказана целесообразность выращивания этой культуры в условиях зоны Лесостепи. Установлено, что при уменьшении норм высева семян сафлора красильного от 50 до 10 штук на метр рядка наблюдалась тенденция к увеличению урожайности семян культуры. Лучшим вариантом был высев с шириной междурядий 45 см при норме высева 10 штук на метр рядка при уборке семян однофазным способом, в среднем за годы исследований этот показатель составил 2,11 т/га.*

Ключевые слова: сафлор красильный, ширина междурядий, норма высева, способ уборки, урожайность.

#### **OPTIMISATION OF GROWING TECHNOLOGY ELEMENTS OF SAFFLOWER IN THE TERMS OF WESTERN FOREST-STEPPE**

**V. Homina, V. Tarasyuk**

*It is shown the research results of dependence of safflower yield on row spacing, seeding rate and methods of harvesting in the terms of Western Forest-Steppes. Research has proved growing feasibility of the crop in terms of Forest-Steppes. It is established that with a decrease on the seeding rate of safflower seeds from 50 to 10 units per linear meter it was observed the tendency of increase in productivity of culture seeds. Sowing with a width of 45 cm between rows was the best variant when seeding rate of 10 units per linear meter, by single-phased method of harvesting, the average for the years of research was 2,11 t / ha.*

Key words: safflower, row spacing, seeding rate, method of harvesting, productivity.

Надійшла до редакції: 10.02.2015 р.

Рецензент: Жатов О.Г.

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ПЕРІОДУ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ДОЗРІВАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ**

**Д. Ю. Дубовик**, аспірант, Національний університет біоресурсів та природокористування України  
Науковий керівник: д.с.-г.н., професор, член – кор. НААН України С.М. Каленська

*Наведені експериментальні дані свідчать про рівень сортової специфічної реакції процесу дозрівання зерна пшениці озимої на абіотичні фактори. Встановлено, що пізні строки сівби та попередники для сортів з тривалим періодом післязбирального дозрівання не мають суттєвого негативного впливу на посівні якості насіння.*

**Ключові слова:** пшениця озима, зерно, період післязбирального дозрівання, строк сівби, попередник.

**Постановка проблеми.** У сільськогосподарському виробництві необхідно враховувати позитивну та негативну обумовленість особливостей періоду післязбирального дозрівання насіння пшениці озимої на формування посівів. Відсутність або коротка тривалість його зумовлює проростання зернівок в колосі за умов надмірного зволоження повітря, а за дуже тривалого періоду, виникає проблема низької польової схожості насіння, формування оптимальної структури посіву та зниження врожайності зерна пшениці озимої. Якщо виникає необхідність використовувати для сівби свіжозібране насіння, то потрібно обов'язково провести його термічний обігрів, що прискорить фізіологічне дозрівання [2].

Технологічні особливості сортів і особливо нових, які лише вводяться у виробництво, відіграють важливу роль у ефективності самого виробництва. Питанню тривалості післязбирального періоду дозрівання насіння пшениці озимої в Україні приділяється незначна увага в зв'язку з сприятливими погодними умовами в цілому в період формування насіння та сівби, достатньою тривалістю періоду від збирання до сівби насіння. Проте в останні роки все частіше формування насіння відбувається за стресових умов – критично високі температури, недостатнє або навпаки надмірне зволоження, що призводить до значних змін у фізіологічних, біохімічних процесах та формування насіння з різним за співвідношенням між компонентами хімічним складом, що обумовлює різну тривалість післязбирального дозрівання насіння. Тому за характеристики сортів виникає нагальна необхідність у встановленні періоду післязбирального дозрівання зерна та залежності його від абіотичних факторів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Строна І.Г., Матющенко Л.В. [12] вказують, що період післязбирального дозрівання – один із найскладніших процесів, який відбувається в насінні.

Тривалість його може становити від декількох діб до кількох місяців і залежить від культури, сорту, умов вирощування материнських рослин, особливо від погодних умов під час наливу і дозрівання [3,7,8,10,13]. Процко Р.Ф. та ін. у своїх багаторічних дослідженнях встановили, що у партії свіжозібраного насіння сорту пшениці озимі

Поліська 87 у стані спокою перебувала стабільно висока кількість насінин. [11]. Ця особливість сорту виявлялася у всіх пунктах відбору проб у зонах Полісся і Лісостепу України.

Авезджанов Р.М. повідомляє, що насіння врожаю минулого року із закінченим періодом післязбирального дозрівання дає більш ранні і дружні сходи, із яких у подальшому формуються міцні, добре розвинуті рослини [1]. На його думку, перехідні фонди насіння пшениці озимої дають можливість проводити сівбу в кращі агротехнічні строки, що важко зробити зі свіжозібраним насінням.

В.П. Кавунець та інші відмічають, що властивість післязбирального дозрівання необхідно враховувати, вирішуючи практичні завдання щодо раціонального районування сортів і розробки насінницької технології стосовно їх біологічним особливостям [6].

Коефіцієнт кореляції між лабораторною схожістю на 7-й день після настання воскової стиглості і відсотком пророслих на корені зерен становить 0,94, згідно даних Л.А. Бурденюк [3]. Про це свідчать також дані, отримані в Миронівському інституті пшениці [6].

Відсутність експериментальних даних щодо залежності тривалості періоду післязбирального дозрівання зерна нових сортів пшениці озимої селекції Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла від строків сівби та попередників, обумовила напрям наших наукових досліджень.

**Мета досліджень** – встановити тривалість періоду післязбирального дозрівання зерна нових сортів пшениці м'якої озимої залежно від елементів технології вирощування - строків сівби і попередників.

**Методика досліджень.** Для досягнення поставленої мети нами проводились польовий та лабораторні дослідження. Польовий багатофакторний дослід закладався і проводився в у 2012 – 2014 рр. на дослідних полях Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла. Дослід включав три фактори: фактор А – сорти: Смуглянка, Подолянська, Господиня Миронівська (Лютесценс 54739), МІП Вишиванка (Еритроспермум 54866), Трудівниця Миронівська (Лютесценс 36921); фактор В - строк сівби: 15.IX; 25.IX; 5.X; фактор С – попередник: кукурудза на силос та сидеральний пар



(гірчиця).

У фазі повної стиглості зерна на ділянках відбирали по 50 колосків кожного сорту й обмолочували їх вручну, після чого зерно розкладали в ростильнях на зволожене ложе з піску по 100 шт. у чотириразовому повторенні. Ростильні ставили у термостат для пророщування зерна при постійній температурі 20°C [5]. Підрахунок пророслого зерна проводили на 3-й, 5-й, 7-й, 10-й день, а потім – кожні п'ять днів до повного його проростання і 3 дні за перемінної температури (12–20°C).

**Результати досліджень.** Гідротермічний режим під час вегетації пшениці м'якої озимої у 2012 році в цілому був сприятливим для отримання високоякісного насіння. Так, від фази воскової стиглості до обмолоту випало 29,0 мм опадів, що на 9,9 мм менше порівняно з середньо-багаторічним показником. Середньо-добова температура була нижчою за середньо-багаторічний показник на 1,3°C і становила 19,7°C. В 2013 році гідротермічний режим був також сприятливим для отримання високоякісного насіння. Від воскової стиглості до обмолоту випало 39,6 мм опадів, що лише на 1,7 мм більше за середньо-багаторі-

чний показник. Середньодобова температура склала 22,4°C, що на 1,4°C вище від середньо-багаторічної, але значно не відрізняється від показників 2012 року. Погодні умови вегетаційного періоду пшениці озимої 2013/14 року були не зовсім сприятливими для формування насіння. В період від колосіння до воскової стиглості випала велика кількість опадів -153,0 мм за багаторічних показників – 105,2 мм; від воскової стиглості до обмолоту - 131,5 мм, що на 86,1 мм більше багаторічних показників (45,4 мм), що зумовило в цей період значний вміст ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за різними попередниками - 134,9 мм (норма – 124 мм), призвело до вилягання посівів пшениці озимої та негативно вплинуло на урожайність та якість насіння.

Отримані нами результати дозволили встановити суттєву різницю щодо особливостей проходження та тривалості періоду післязбирального дозрівання насіння різних сортів та ліній. Тривалість періоду післязбирального дозрівання нами встановлювався за схожістю насіння, яка відповідала вимогам стандартів до якості насіння (таблиця 1).

Таблиця 1

**Тривалість періоду післязбирального дозрівання зерна пшениці озимої залежно від попередників та строків сівби, 2012 – 2014 роки**

Строк сівби	Проросло насінин, % за температури 20°C														Всього на 60-й день %
	Попередник														
	сидеральний пар							кукурудза на силос							
	Дні проведення визначення														
	5 <sup>а</sup>	10 <sup>а</sup>	20 <sup>а</sup>	30 <sup>а</sup>	40 <sup>а</sup>	50 <sup>а</sup>	60 <sup>а</sup>	5 <sup>а</sup>	10 <sup>а</sup>	20 <sup>а</sup>	30 <sup>а</sup>	40 <sup>а</sup>	50 <sup>а</sup>	60 <sup>а</sup>	
Подолянка															
15,09	4	12	23	52	66	87	95	5	15	22	54	74	88	98	97
25,09	4	13	25	53	73	84	95	5	14	24	51	75	89	98	97
05,10	4	14	26	55	76	87	96	4	11	21	54	73	88	96	96
Смуглянка															
15,09	–	2	6	26	54	71	93	–	3	11	34	58	77	94	93
25,09	–	2	8	28	55	74	93	–	3	10	34	57	77	94	93
05,10	–	1	6	28	56	74	95	–	4	10	32	56	76	95	95
МІП Вишиванка (Еритроспермум 54866)															
15,09	6	21	36	57	82	95	98	8	28	43	61	81	95	98	98
25,09	6	23	35	58	83	93	98	8	28	43	60	81	93	97	97
05,10	7	25	37	58	80	92	97	9	29	44	61	81	92	97	97
Господиня Миронівська (Лютесценс 54739)															
15,09	3	10	33	65	76	89	96	4	10	35	64	79	90	96	96
25,09	3	10	34	65	78	90	96	4	11	35	64	81	93	97	96
05,10	4	9	35	65	77	87	97	5	10	34	64	80	90	97	97
Трудівниця Миронівська (Лютесценс 36921)															
15,09	2	10	23	47	66	79	95	2	10	23	49	69	81	97	96
25,09	2	9	21	49	68	79	96	2	10	23	48	70	83	97	96
05,10	2	11	23	48	69	80	96	1	12	25	51	69	82	98	97
Серед. по сортах	3	14	28	53	71	85	96	3	14	27	52	72	85	96	97

Значне проростання на 30-й день (більше 50%) спостерігалось у насіння ліній: Господиня Миронівська (Лютесценс 54739), МІП Вишиванка (Еритроспермум 54866) та сорту Подолянка – їх, на нашу думку, можна віднести до сортів з коротким періодом післязбирального дозрівання. Проте в подальшому інтенсивність схожості насіння сорту Подолянка частково знизилась порівняно з

лініями.

Сорти та лінії, в яких значне проростання відмічено на 40-й день, це – Подолянка, Трудівниця Миронівська (Лютесценс 36921) – з середнім періодом післязбирального дозрівання. Сорт Смуглянка, в якого значне проростання відмічено на 50-й – 60-й день, можна віднести до групи з довгим періодом післязбирального дозрівання.



За вирощування материнських рослин по різним попередниках, формується насіння, яке за схожістю мало відрізняється між собою. Проте, нами встановлена чітка тенденція до активації схожості насіння за вирощування материнських рослин по кукурудзі на силос. Це особливо відслідковується по сортах групи з тривалим періодом післязбирального дозрівання – Смуглянка та іншим.

За вирощування пшениці озимої за різних строків сівби нами встановлена тенденція, що на ранніх етапах проростання насіння більш інтенсивно це відбувається за висіву в пізні строки по сидеральному пару, а за вирощування по кукурудзі на силос, ця тенденція є зворотною – більш інтенсивно проростає насіння за ранніх строків сівби.

#### **Висновки та перспективи подальших**

**розвідок у даному напрямку.** Нами встановлено, що сорти пшениці озимої мають сортову специфічну реакцію щодо тривалості процесу післязбирального дозрівання насіння пшениці озимої на абіотичні фактори. Встановлені тенденції щодо зміни тривалості періоду післязбирального дозрівання залежно від попередників – сорти з тривалим періодом краще вирощувати по кукурудзі на силос, ніж по гірчиці, особливо якщо це пов'язано і з пізніми строками сівби.

Особливості проходження періоду післязбирального дозрівання насіння в значній мірі пов'язане з хімічним складом насіння. В зв'язку з чим подальші наші дослідження будуть спрямовані на встановлення залежностей між схожістю насіння та основними складовими хімічного складу насіння та впливу на ці показники абіотичних чинників.

#### **Список використаної літератури:**

1. Аведжанов Р. М. О полевой всхожести озимой пшеницы / Р. М. Аведжанов // Селекция и семеноводство.– 1966. – № 4. – С. 64–65.
2. Белоусов Е. В. О мерах по дальнейшему увеличению производства зерна озимых культур / Е. В. Белоусов, А. С. Наволоцкий, В. П. Паренин // Агробиологические аспекты перезимовки растений. – Л. : Гидрометеоздат, 1977. – С. 3–17.
3. Бурденюк Л. А. Продолжительность послеуборочного дозревания озимой пшеницы в зависимости от сорта, условий формирования, налива и созревания зерна / Л. А. Бурденюк // Технологии возделывания зерновых колосовых культур и проблемы их селекции : сб. науч. тр. Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы. –1990. – С. 165-168.
4. Горлач А. А. Селекция озимой пшеницы на тривалість післязбирального дозрівання і зимостійкість / А. А. Горлач // Вісн. с.-г. науки. – 1960. – № 7. – С. 22–26.
5. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методика визначення якості. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с. – (Національні стандарти України)
6. Кавунець В. П. Вплив погодних факторів та сортових особливостей на період післязбирального дозрівання озимої пшениці / В. П. Кавунець, Л. І. Булгакова, Л. І. Лящук, В. І. Капля // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці. – К. : Аграрна наука, 2006. – Вип. 5. – С. 177–186.
7. Коренев Г. В. Послеуборочное дозревание семян / Г. В. Коренев, П. И. Подгорный, С. Н. Щербак // Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М. : Колос, 1983. –511 с.
8. Кореев К. Н. Биологические основы растениеводства / К. Н. Кореев – М. : Высшая шк.,1982. – 407 с.
9. Методические указания по организационно-экономическому обоснованию зонального семеноводства зерновых культур (на примере западного региона Украины) / Под ред. Н. М. Макрушина. – М., 1981. – 47с.
10. Овчаров К. Е. Физиология формирования и прорастания семян / К. Е. Овчаров. – М. : Колос, 1976. – 256 с.
11. Процко Р. Ф. Сортовая специфичность послеуборочного дозревания семян озимых хлебных злаков в условиях Украины / Р. Ф. Процко, В. А. Негрецкий, А. В. Городецкий // Физиология и биохимия культурных растений. – 1998. – Т. 30, № 1 (171). – С. 36–43.
12. Страна И. Г. Послеуборочное дозревание семян зерновых культур / И. Г. Страна, Л. В. Матющенко // Селекция и семеноводство. – 1982. – № 10. – С. 38–39.
13. Сульманов Е. Я. Вторичный покой семян зерновых культур и методы определения их всхожести / Е. Я. Сульманов // Биология и технология семян: ЮО ВАСХНИЛ. – Х., 1974. – С. 303–307.

#### **ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРИОДА ПОСЛЕУБОРОЧНОГО СОЗРЕВАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ОТ СТРОКИ ПОСЕВА ТА ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ**

**Д. Ю. Дубовик**

*Представленные экспериментальные данные свидетельствуют о сортовой специфичности уровня реакции процесса послеуборочного дозревания семян пшеницы озимой на абіотические и факторы.*

*Установлено, что поздние сроки посева и предшественники для сортов с продолжительным периодом послеуборочного дозревания не имеют существенного отрицательного влияния на по-*

севные качества семян.

Ключевые слова: пшеница озимая, зерно, период послеуборочного созревания, строки посева, предшественники.

#### **DEPENDENCE OF PERIOD OF POST-HARVEST MATURATION OF GRAINS OF WINTER WHEAT ON SOWING TERMS AND PREDECESSORS**

**D. Yu. Dubovyk**

*Presents the results of researches on the studying period of the post-harvest maturation of grains of different varieties of soft winter wheat from sowing terms and predecessors.*

*The experimental data presented testify to varietal specificity regarding the level of reaction of process of grain maturation of winter wheat on the abiotic and anthropogenic factors. Taking into account that even late sowing terms for varieties with long period of post-harvest maturation with predecessors maize for silage and green fallow do not cause sufficient negative effect on the sowing qualities of seeds, these agricultural methods can be used on seed sowings.*

Key words: winter wheat, grain, postharvest ripening period, line sowing, predecessors.

Надійшла до редакції: 12.02.2015 р.

Рецензент: Харченко О.В.

УДК 633.34: 631.8

#### **ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**А. В. Мельник**, д.с.-г. н., професор

**Ю. О. Романько**, аспірант

Сумський національний аграрний університет

*За результатами досліджень рекомендуємо наступну схему комплексного використання мінеральних азотних добрив та інокулянтів:  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+5+5+5}$  (перед сівбою + листове підживлення) за умови можливості виконання внесення мінеральних добрив по листу. В разі розкидного внесення мінеральних добрив доцільне застосування  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+30}$  (перед сівбою + налив зерна).*

Ключові слова: соя, азотні добрива, бактеріальні препарати, азотфіксуючі бульбочкові бактерії, врожайність

**Постановка проблеми.** Соя посідає друге місце серед олійних культур в Україні. У загальному світовому обсязі виробництва олійної сировини в 2013 році на їх частку припадає більше половини (276,0 млн т). Сою вирощують більш ніж у 80 країнах світу: у США – 89,5 млн т, Бразилії – 81,7 млн т, Аргентині – 49,3 млн т, Китаї – 11,9 млн т, Індії – 11,9 млн т, Парагваї – 9,0 млн т, Канаді – 5,2 млн т, Уругваї – 3,2 млн т, Україні – 2,8 млн т, Росії – 1,6 млн т Італії – 0,6 млн т, Індонезії – 0,8 млн т [1]. В Україні площі під цією універсальною культурою також збільшуються. За даними Державної служби статистики України, в 2014 році посівна площа становила 1,7 млн га порівняно з 25 тис. га у 1995 році [2]. За цей період урожайність культури підвищилась до 20,5 ц/га порівняно з 8,9 ц/га в 1995 році. Підвищення врожайності та розширення посівних площ під культурою зумовлені багатьма чинниками. Головним із них є широкий спектр використання насіння, впровадження нових, більш продуктивних сортів, які характеризувалися скоростиглістю, оскільки соя належить до південних культур і зони її вирощування визначаються температурним режимом. Під час перероблення сої одержують гарну олію, а також харчові білки, які використовують для одержання і збагачення інших хар-

чових продуктів.

Одним із гострих питань сьогодення є розробка оптимальної системи живлення сої і особливо забезпечення азотом. Серед інших сільськогосподарських культур вона витрачає найбільше (майже 10 кг) цього елемента на одиницю врожаю. Поряд з цим, ряд дослідників стверджують, що надмірна кількість доступного азоту в ґрунті пригнічує діяльність азотфіксуючих бактерій та знижує їх здатність фіксувати азот із повітря [3, 4]. Особливості азотного живлення та здатність рослин сої в симбіозі з азотфіксуючими бульбочковими бактеріями засвоювати азот з повітря обумовлюють актуальність досліджень в даному напрямку.

**Вихідний матеріал, методика та умови досліджень.** Метою наших досліджень було встановлення оптимальної схеми та норми застосування азотних добрив, що не пригнічують активність азотфіксуючих бульбочкових бактерій та сприяють формуванню максимальної врожайності насіння.

Дослідження проводилися протягом 2011–2013 рр. на базі ДПДГ «9-го січня» Хорольського району Полтавської області. Предмет досліджень: сорти сої середньоскоростиглий – Анжеліка та середньостиглий – Васильківська. Схе-

ма досліду передбачала 14 варіантів по кожному сорту: без добрив – абсолютний контроль; P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + інокуляція оптимайз (фон) – контроль; фон + N<sub>30</sub> (перед сівбою); фон + N<sub>30+30</sub> (перед сівбою + бутонізація); фон + N<sub>30+30</sub> (перед сівбою + налив зерна); фон + N<sub>30+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення); фон + N<sub>45</sub> (перед сівбою); фон + N<sub>45+30</sub> (перед сівбою + бутонізація); фон + N<sub>45+30</sub> (перед сівбою + налив зерна); фон + N<sub>45+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення); фон + N<sub>60</sub> (перед сівбою); фон + N<sub>60+30</sub> (перед сівбою + бутонізація); фон + N<sub>60+30</sub> (перед сівбою + налив зерна); фон + N<sub>60+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення).

Параметри досліду: la = 2, lb = 14, n=4, облікова ділянка 25,0 м<sup>2</sup>. Облік, вимірювання, супутні спостереження проводилися відповідно до "Методики польових досліджень" [5]. Збирання і облік врожаю проводили шляхом обмолочування кожної ділянки. Під час проведення досліджень технологія була загальноприйнятою для визначеної зони, крім елементів, що вивчалися. Попередник – озимі колосові культури. Оптимайз 200 використовували шляхом обробки насіння в день посіву з нормою 2,8 л/т. У фазу ВВСН 65 застосовували фунгіцид Коронет в нормі 0,8 л/га. Основне удобрення проводили розкидним способом: суперфосфат простий та калімагнезія перед оранкою. Азотні добрива вносили у вигляді аміачної селітри з наступною зарубкою в ґрунт. Листове підживлення проводили шляхом обприскування з допомогою велосипедного обприскувача Schachtner у фази бутонізація, початок цвітіння, кінець цвітіння – налив зерна.

Ґрунти ДП ДГ 9-го січня Хорольського району Полтавської області за показником рН ґрунт відноситься до лужних. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом типовим глибоким

середньо гумусовим крупнопилювато-легкосуглинковим, рН вод. 7,7. Вміст легкогідролізованого азоту – 16,1 мг/кг, вміст фосфору – 40 мг/кг та калію – 131 мг/кг. Таким чином, показник обмінного фосфору в межах високих значень. Рівень обмінного калію в межах середніх значень. Значення показника обмінних форм магнію і кальцію в межах норми. Показник рівня засоленості лежить в межах завищених значень. Показники рівня мікроелементів, таких як: мідь, залізо, кобальт, молібден, сірка і бор, свідчать про повну їх достатності під культуру та заплановану врожайність.

**Результати досліджень.** Аналіз метеорологічних умов трьох років показав, що за період вегетації (квітень–серпень) сума активних температур варіювала від 2749,0 °С до 3012,0 °С. Найбільша кількість опадів випала у 2011 році (426,1 мм), найменша (297,0 мм) у 2013 році. Відповідно розрахункові гідротермічні коефіцієнти становили від 1,02 до 1,54. Отже, за температурою та режимом зволоження досліджувані роки відрізнялися. Сухими (ГТК близько 1,0) були 2012, 2013 роки, вологим (ГТК понад 1,5) був 2011 рік.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що при внесенні мінеральних азотних добрив під передпосівну культивування пригнічення розвитку бульбочкових бактерій спостерігалось за норми азоту – N<sub>60</sub>, процес утворення бульбочок був дуже повільним, активність бактерій була низькою. За використання норми N<sub>45</sub> пригнічення розвитку бактерій спостерігалось лише в 2011 році за умов надмірного зволоження, в інші роки досліджень негативного впливу на азотфіксуючі бульбочкові бактерії не виявлено. Норма N<sub>30</sub> не мала негативного впливу на розвиток бульбочкових бактерій (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність сої залежно від комплексного застосування азотних добрив та бактеріальних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу України (середнє за 2011–2013 рр.)**

№ пп	Варіанти застосування добрив та бактеріальних препаратів (Фактор В)	Сорти (Фактор А)					
		урожайність, ц/га	Анжеліка		урожайність, ц/га	Васильківська	
			ц/га	%		ц/га	%
1	Без добрив – абсолютний контроль	13,8			14,9		
2	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + інокуляція оптимайз (фон) – контроль	18,2			20,0		
3	Фон + N <sub>30</sub> (перед сівбою)	20,0	1,8	10,0	22,0	2,0	10,2
4	Фон + N <sub>30+30</sub> (перед сівбою + бутонізація)	20,6	2,4	13,0	22,9	2,9	14,3
5	Фон + N <sub>30+30</sub> (перед сівбою + налив зерна)	21,3	3,1	17,0	23,7	3,7	18,5
6	Фон + N <sub>30+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення)	21,7	3,5	19,1	24,2	4,2	20,9
7	Фон + N <sub>45</sub> (перед сівбою)	20,3	2,1	11,5	22,4	2,4	12,1
8	Фон + N <sub>45+30</sub> (перед сівбою + бутонізація)	21,0	2,8	15,2	23,3	3,3	16,3
9	Фон + N <sub>45+30</sub> (перед сівбою + налив зерна)	21,9	3,7	20,2	24,5	4,5	22,5
10	Фон + N <sub>45+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення)	22,5	4,3	23,6	25,3	5,3	26,3
11	Фон + N <sub>60</sub> (передсівбою)	20,5	2,3	12,6	22,2	2,2	10,8
12	Фон + N <sub>60+30</sub> (перед сівбою + бутонізація)	21,6	3,4	18,4	23,6	3,6	18,1
13	Фон + N <sub>60+30</sub> (перед сівбою + налив зерна)	22,0	3,8	20,7	24,1	4,1	20,6
14	Фон + N <sub>60+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення)	22,4	4,2	23,1	24,7	4,7	23,6

НІР<sub>05</sub>, ц/га, для фактора: А–2,5; В–3,1; АВ–4,2

Слід відзначити, що підживлення сої розкидним способом за норми 30 кг/га д. р. у фазу бутонізації суттєво пригнічувало активність бульбочкових бактерій. Внесення вище зазначеної норми в фазу наливу бобів не впливало на розвиток бульбочкових бактерій, в цей період спостерігався природній процес зниження їх активності (старіння).

Найвища ефективність від застосування азотних добрив без негативного впливу на азотфіксуючі бульбочкові бактерії спостерігалася на варіанті з трьохкратним підживленням по листу: у фазу бутонізації, фазу початку цвітіння та фазу наливу зерна – по 5 кг д. р./га. Врожайність на даному варіанті була максимальною: для сорту

Анжеліка – 22,5 ц/га, що на 23,6 % вище, ніж на фоні; для сорту Васильківська – 25,3 ц/га, що на 26,2 % вище, ніж на варіанті  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз (фон).

**Висновок.** За результатами досліджень встановлено, що для отримання максимального врожаю насіння сої, слід застосовувати наступну схему комплексного використання мінеральних азотних добрив та інокулянтів:  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+5+5+5}$  (перед сівбою + листове підживлення) за умови можливості виконання внесення мінеральних добрив по листу. В разі розкидного внесення мінеральних добрив доцільне застосування  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+30}$  (перед сівбою + налив зерна).

#### **Список використаної літератури:**

1. Виробництво основних сільськогосподарських культур за регіонами. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://faostat.fao.org/site/636/default.aspx#ancor>.
3. Nenadie N. Uticaj otubrenya mineralnim dubruvima na prinus semena soje / N. Nenadie, V. Dordevis // Adchemia. – 1980. – N 5/6. – P. 215–223.
4. Бахмат О. М. Влияние экологических условий на биологический азот и продуктивность сои в условиях юго-западной части Лесостепи Украины / О. М. Бахмат // Интродукція рослин. – К. : Наукова думка, 2000. – № 1. – С. 140–142.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ** **А. В. Мельник, Ю. А. Романько**

По результатам исследований рекомендуем следующую схему комплексного использования минеральных азотных удобрений и инокулянтов:  $P_{60}K_{60}$  + инокуляция оптимайз +  $N_{45+5+5+5}$  (перед посевом + листовая подкормка) при условии возможности внесения минеральных удобрений по листу. В случае разбросного внесения минеральных удобрений целесообразно применение  $P_{60}K_{60}$  + инокуляция оптимайз +  $N_{45+30}$  (перед посевом + налив зерна).

Ключевые слова: соя, азотные удобрения, бактериальные препараты, азот фиксирующие клубеньковые бактерии, урожайность

#### **INFLUENCE OF COMPLEX NITROGEN FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS ON THE SOBEANS YIELD CAPACITY UNDER THE CONDITIONS OF LEFT-BANK FOREST-STEPPE UKRAINE**

**A. V. Melnyk, Y. O. Romanko**

We recommend the following scheme of complex use of mineral nitrogen fertilizers and inoculants:  $P_{60}K_{60}$  + inoculation of optymize +  $N_{45+5+5+5}$  (before sowing + leaf nutrition) provided the possibility of mineral fertilization of the leaf. In case of variation application of mineral fertilizers the use of  $P_{60}K_{60}$  + inoculation optymize +  $N_{45+30}$  (before sowing + seed filling) is appropriate.

Key words: soybean, nitrogen fertilizers, bacterial preparations, nitrogen fixing rhizobia, yield capacity.

Надійшла до редакції: 17.02.2015 р.

Рецензент: Харченко О.В.

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІРЧИЦІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**А. В. Мельник** д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Г. О. Куцегуб**, к.с.-г.н., Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва  
**С. В. Жердецька, Шахід Алі.**, аспіранти, Сумський національний аграрний університет

*Досліджено вплив суміші регуляторів росту, фунгіцидів та добрив на продуктивність рослин гірчиці сизої сорту Ретро та білої сорту Запоріжанка. При застосуванні препаратів на досліджуваних сортах гірчиці встановлено зменшення висоти рослин на 3–9 см, що сприяло стійкості рослин проти вилягання. За обробки рослин на початку фази бутонізації було відмічено збільшення галузнення рослин гірчиці в середньому на 3–6 %, а також підвищення середньої маси плодів з однієї рослини на 2,2–2,9 г в порівнянні з контролем.*

*Ключові слова:* гірчиця, регулятори росту рослин, фунгіциди, обробка рослин, галузнення, висота рослин, маса плодів, продуктивність.

**Постановка проблеми.** Ринок олійної сировини в Україні займає великий сегмент загального ринку сільськогосподарської продукції. Основними олійними культурами, які здатні відновити оптимальне співвідношення культур у сівозміні та не знизити показники господарської діяльності, є хрестоцвіті культури, в тому числі й гірчиця [1].

В Україні вирощується три види: гірчиця сиза, або сарептська (*Brassica juncea* L.), гірчиця біла (*Sinapis alba* L.) та гірчиця чорна (*Brassica nigra* Koch). Вирощують гірчицю білу та сизу з метою отримання з насіння гірчичної олії, яка широко використовується в косметології, кондитерській, парфумерній та консервній промисловості, хлібопеченні. Важливий інтерес для переробників являє собою побічний продукт при отриманні жирної олії (незалежно від того, отримана вона методом пресування чи екстракції) – гірчичний шрот. Після додаткового знежирення та подрібнення він перетворюється на гірчичний порошок – продукт, що ціниться майже на рівних із олією, який є основою гірчичників і сухої столової гірчиці. Всі рослини з даного роду є прекрасними медоносами.

Гірчиця відрізняється високою пластичністю до погодно-кліматичних умов, що дозволяє вирощувати її в посушливих районах, за сприятливих умов отримувати високі врожаї. Однією з умов підвищення урожайності гірчиці є впровадження сучасних технологій [2]. Проте в умовах жорсткої економії, все більшого значення набуває раціональне використання грошових засобів і висока рентабельність виробництва з мінімальними затратами. Застосування регуляторів росту рослин сприяє більш активному використанню поживних речовин, підвищенню захисних властивостей рослин стійкості до захворювань, стресів та несприятливих погодних умов, що дозволяє зменшити на 20–30 % обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту. Такий результат зумовлено вмістом у них збалансованого комплексу біологічно активних речовин, завдяки яким прискорюється наростання вегетативної маси та кореневої системи. Застосування регуляторів росту досить ши-

роко досліджено на ріпаку [3, 4], в той же час на гірчиці подібні дослідження в умовах північно-східного Лісостепу не проводились.

**Вихідний матеріал, методика та умови досліджень.** Експериментальні дослідження проводилися в польових умовах навчально-практичного центру Сумського НАУ впродовж 2014–2015 рр. Ґрунти дослідної ділянки – чорноземі типові потужні важкосуглинкові середньогумусні на лесовидному суглинку. Площа облікової ділянки – 15,0 м<sup>2</sup>. Предмет дослідження – сорт гірчиці сизої (Ретро) та гірчиці білої (Запоріжанка). Оригіатор обох сортів Інститут олійних культур НААН (м. Запоріжжя). Обприскування посіву проводили на початку бутонізації (ВВСН 50–55) водним розчином хімічних препаратів. В досліді використовували наступну бакову суміш регуляторів росту, фунгіцидів, добрив: хлормекват-хлорид 720 (ССС 720), к. с. (хлормекват-хлорид, 720 г/л) в дозі 0,5 л/га; вуксал суспензія, с. (N-30%, K<sub>2</sub>O – 22,5 %; MgO – 4,5 %; CaO – 24 %) в дозі 2,0 л/га; карамба, к. с. (метконазол) в дозі 0,8 л/га; дерозал, к. с. (карбендазим, 500 г/л) в дозі 0,5 л/га. За контроль був прийнятий варіант без застосування хімічних засобів (обробка водою).

Територія характеризується помірно континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить + 7 °С, червня – + 19–20 °С, січня – мінус 6–8 °С. Сніговий покрив лежить від 90 до 100 днів. Опади випадають нерівномірно, частіше влітку у вигляді дощу, взимку – снігу. Річна сума опадів складає 500–550 мм. Взимку вони складають 18 %, весною і восени 22 %, а літом – 38 % річної кількості. Аналіз метеорологічних умов років досліджень показав, що за період вегетації (квітень–серпень) сума активних температур варіювала від 2777,6 °С до 2899,5 °С. Більша кількість опадів випала у 2015 році (311,2 мм), менша (284,1 мм) у 2014 році. Відповідно розрахункові гідротермічні коефіцієнти становили від 0,97 до 1,12. Отже, за температурою та режимом зволоженням досліджувані роки відрізнялися. Сухими (ГТК менше 1,0) був 2014 рік, нормальним за зволоженням (ГТК понад 1,0) був 2015 рік.

**Результати досліджень.** Проаналізувавши відібрані в фазу стиглості (ВВСН 87-89) снопи, було виявлено різницю за висотою рослин. Встановлено зменшення висоти рослин (на 3–9 см) при застосуванні хімічних препаратів на досліджуваних сортах гірчиці сизої та білої. В середньому на контролі висота була найбільшою і становила для сорту Запоріжанка – 158,3 см, Ретро 132,9 см. Інгібітуюча дія на ріст рослин гірчиці обумовлена наявністю в баковій суміші регулятору росту Хлормекват-хлориду 720. Також слід зазначити, що, дослідження, проведені професорами В. В. Ліхочвором, І. Л. Марковим, виявили

рістрегулюючу дію фунгіциду Карамба на рослинах родини *Brassicaceae* [5, 6].

Поряд з висотою рослин визначалась кількість гілок, маса листя та плодів. За результатами підрахунків виявлено вплив регуляторів росту на середню кількість пагонів, утворену на одній рослині. Так, для всіх сортів було відмічено збільшення (на 3–6 %) галузистості рослин гірчиці. Більшу кількість гілок першого порядку на одній рослині було сформовано у сорту Запоріжанка – 6,2 штук, меншу галузистість мали рослини сорту Ретро – 5,9 шт.

Таблиця 1

**Вплив регуляторів росту та фунгіцидів на продуктивність рослин гірчиці (середнє за 2014-2015 рр.)**

Сорт	Варіант	Висота рослин, см	Кількість пагонів, шт.	Середня маса, г		
				Рослини	Листя	Плодів
Ретро	Контроль	132,9	5,7	46,8	26,3	20,5
	РР+Фунгіциди	129,6	5,9	48,6	25,9	22,7
Запоріжанка	Контроль	158,3	5,9	53,1	32,2	20,9
	РР+Фунгіциди	149,4	6,2	54,3	30,5	23,8
Duncans tests		2,3	1,2	9,5	5,6	4,7

Як підсумок підсилюючої дії регуляторів росту та фунгіцидів є підвищення показників генеративної сфери оброблених рослин. Найбільшу масу плодів (23,8 г) було сформовано при застосуванні бакової суміші хімічних препаратів у сорту Запоріжанка. Дещо меншу в середньому масу (22,7 г) мали плоди, сформовані на одній рослині сорту Ретро. На контрольних варіантах було зібрано на 2,2–2,9 г менше плодів.

**Висновок.** За результатами досліджень встановлено, що для сприяння стійкості проти вилягання, кращому галуженню, формуванню

плодів більшої маси доцільно проводити профілактичне обприскування посівів гірчиці сизої та білої баковою сумішшю з фунгіцидів Карамба – (0,8 л/га) і Дерозал (0,5 л/га) в комбінації з регуляторами росту рослин Хлормекват-хлорид 720 (0,5 л/га) та Вуксал (2,0 л/га). Застосування даних препаратів за вирощування гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України знижує висоту рослин (на 2–7 %), покращує галуження (на 3–6 %) та сприяє формуванню більшої маси плодів (на 10–12 %).

#### **Список використаної літератури:**

1. Перспективи вирощування гірчиці [Електронний ресурс] / Пропозиція. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=2879>.
2. Жуйков О. Г. Гірчиця в Південному степу: агроекологічні аспекти і технології вирощування: наукова монографія / Жуйков Олександр Геннадійович ; ДВНЗ «Херсонський держ. аграр. ун-т». – Херсон : Видавець Грін Д. С., 2014. – 416 с.
3. Мельник А. В. Вплив регуляторів росту та фунгіцидів на продуктивність ярого ріпаку в умовах Північно-Східного Лісостепу України / А. В. Мельник // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2009. – Випуск 7 (17). – С. 67–70.
4. Агейчик В. В. Эффективность карамба в качестве регулятора роста и фунгицида на озимом рапсе / В. В. Агейчик // Рапс: масло, белок, биодизель : материалы Международной научно-практической конференции. - Минск, 2006. – С. 119–123.
5. Ліхочвор В. Ярий ріпак за правилами / В. Ліхочвор, І. Бачинський // Фермер : науково-виробничий журнал. – 2011. – № 1. – С. 38–41.
6. Марков І. Л. Технологічна карта з інтенсивної технології вирощування ярого ріпаку / І. Л. Марков // Агроном : науково-виробничий журнал. – 2006. – № 3. – С. 80–83.

#### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРЧИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**А. В. Мельник, Г. А. Куцегуб, С. В. Жердецкая, Шахід Алі**

*Исследовано влияние смеси регуляторов роста, фунгицидов и удобрений на продуктивность растений горчицы сизой сорта Ретро и белой сорта Запоріжанка. Применение препаратов на изучаемых сортах горчицы привело к уменьшению высоты растений на 3-9 см, что способствовало устойчивости растений против полегания. При обработке растений в начале фазы бутонизации было отмечено увеличение ветвления растений горчицы в среднем на 3-6 %, а также повы-*

шение средней массы плодов с одного растения на 2,2–2,9 г по сравнению с контролем.

*Ключевые слова:* горчица, регуляторы роста растений, фунгициды, обработка растений, ветвление, высота растений, масса плодов, продуктивность.

### **THE EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON MUSTARD PRODUCTIVITY UNDER CONDITIONS OF THE NORTHEASTERN STEPPES OF UKRAINE**

**A. V. Melnyk, G.O. Kutsegub, S.V. Zherdetska, Shahid Ali**

*The effect of the growth regulators mixture, fungicides and fertilizers on morphological features of mustard varieties Retro and Zaporizhanka has been determined. When using drugs in the studied mustard varieties the height reduce of 3–9 cm. has been shown, which helps plant resistance with lodging. The increase in mustard branching (on average of 3,6 %) has been observed during plants processing at the early stage of budding and the average fruit weight has been increased on 2,2–2,9 g compared with the control.*

*Key words:* mustard, plant growth regulators, fungicides, processing plants, branching, plant height, weight of fruits, productivity

Рецензент: Жатов О.Г.

УДК 633.13:631.526.3:631.53.048

### **РЕАКЦІЯ СОРТІВ ВІВСА ПЛІВЧАСТОГО ТА ГОЛОЗЕРНОГО НА НОРМИ ВИСІВУ**

**В. І. Троценко**, д.с.-г.н., професор

**В. О. Ільченко**, к.с.-г.н., асистент

Сумський національний аграрний університет

*Наведено результати впливу норм висіву на ріст і розвиток рослин вівса плівчастого та голозерного в умовах північно-східного Лісостепу України. Досліджено особливості реакції голозерних та плівчастих сортів вівса на норми висіву. Визначено, що найвища в умовах зони досліджень, урожайність вівса плівчастого та голозерного формується в умовах передзбиральної густоти посіву 470-490 та 465-495 шт. продуктивних пагонів/м<sup>2</sup> відповідно. Встановлено, що формування посівів такої густоти забезпечується нормами висіву 4,5–5,0 млн шт. насіння/га для сортів вівса плівчастого та 5,0 млн шт. насіння/га – для голозерного.*

*Ключові слова:* овес, плівчастий, голозерний, сорт, норма висіву.

**Постановка проблеми.** Одним із рушійних факторів процесів сортозаміни, що відбуваються в Україні, є стійка тенденція до аридизації клімату та поступове зміщення посівних площ мезофітних видів сільськогосподарських культур із зони Степу в Лісостеп та Полісся. Найбільш чітко це прослідковується для групи зернобобових культур, а також для гречки та вівса. Додатковим фактором сортозаміни в останньої культури є зміна напрямів використання урожаю із кормового, переважно зернофуражного на харчовий. Зміна умов вегетації та вимог до якості урожаю обумовлюють необхідність перегляду основних базових параметрів посіву, а саме кінцевої передзбиральної густоти. Визначення оптимальних параметрів густоти створює передумови для коригування норм висіву та системи догляду за посівом залежно від сортових особливостей та умов вегетації [1, 2].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

В умовах виробництва основним важелем регулювання густоти посіву та його структури (частка продуктивних та вегетативних пагонів) є норма висіву. На сьогодні при вирощуванні вівса, залежно від умов, сортових особливостей і технологій вирощування норми висіву коливаються від 3,5 до 8 млн шт. насіння/га. Найбільш суттєве зниження очікуваних показників густоти посіву відбувається протягом фаз проростання, сходів та

ювенільного розвитку рослин. Компенсуючим параметром є здатність рослин до кущіння. Еволюційно здатність до кущіння є адаптивною функцією, що забезпечує можливість освоєння або використання рослинами доступних ресурсів середовища. У виробничих умовах прийнято виділяти ефективну (коефіцієнт продуктивного кущіння) та загальну кущистість. При цьому продуктивна кущистість є позитивним фактором, що тісно корелює з урожайністю. І навпаки, збільшення кількості непродуктивних пагонів є негативним або нейтральним фактором і, як правило, має від'ємну кореляцію з урожайністю [3, 4].

Овес характеризується підвищеною кущистістю. Однак в умовах виробничих посівів коефіцієнт продуктивного кущіння становить 1,5–2. На зріджених посівах, або при недотриманні технологічних вимог овес може утворювати значну кількість непродуктивних пагонів (підгону) [5, 6, 7]. Так, на удобрених чорноземах загальна кущистість коливається від 2,8–3,0 при площі живлення 20 см<sup>2</sup> до 4,0–4,5 при площі живлення 60 см<sup>2</sup>, продуктивна кущистість відповідно змінюється з 2,0–2,3 до 2,8–3,0 [8].

**Мета досліджень.** Підвищити продуктивність культури вівса шляхом визначення оптимального для різних груп сортів діапазону норм висіву.

**Вихідний матеріал, методика та умови дослідження.** Дослідження проводилися впродовж 2012-2014 років на базі навчального науково-виробничого комплексу Сумського національного аграрного університету. Вивчали вплив норм висіву на ріст і розвиток вівса півчастого (Закат, Бусол) та голозерного (Скарб України, Саломон, Самуель) на градієнті норм висіву у діапазоні від 3,0 до 7,5 млн шт. насіння/га з кроком градації 0,5 млн.

Агротехніка вирощування в досліді була загальноприйнятною для Лісостепу України, окрім факторів, що вивчалися. При плануванні і проведенні досліджень керувалися загальноприйнятими методиками [9].

**Результати досліджень.** У технологічному аспекті норма висіву є основним регулюючим параметром, що визначає кінцеву (передзбиральну) густоту посіву. Остання формується поетапно в процесі росту рослин та формування ценозу. Показниками які визначають різницю між нормою висіву та кінцевою густрою посіву є: польова схожість насіння, виживаність рослин та рівень їх продуктивної куцистості. Значення першого показника за роки досліджень змінювалось у діапазоні від 88,4 % у сорту Закат до 90,6 % у сорту Самуель. Вищі показники польової схожості фіксувались у варіантах з використанням голозерних сортів. Щодо півчастих сортів, Бусол формував вищу польову схожість, ніж Закат, у середньому на 1,3 %. Середня кількість сходів на ділянках досліді становила для півчастих – 445,3 та голозерних сортів – 503,8 шт./м<sup>2</sup>.

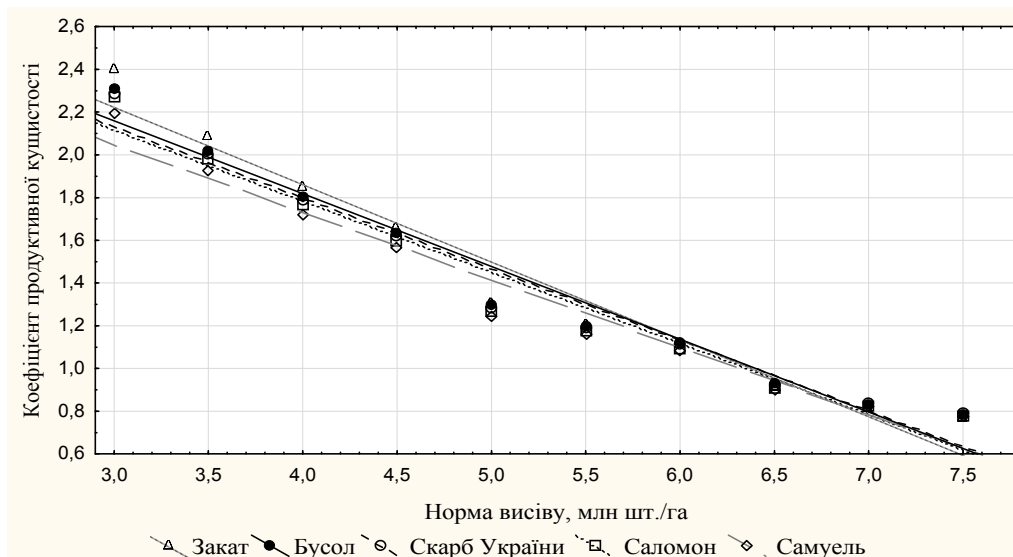
Значення показника виживаності рослин у досліді від'ємно корелювало зі зміною норми висіву як у півчастих  $r = -0,54$ , так і голозерних

сортів  $r = -0,47$ . Максимальний рівень показника виживаності рослин вівса півчастого був за норми висіву 4,0 та 4,5 млн шт. насіння/га, і становив 85,7 %, у вівса голозерного – за норми висіву 4,5–5,0 млн шт. насіння/га, і склав 85,2 %. Зі збільшенням норми висіву понад 6,0 млн шт. насіння/га рівень виживаності в обох групах сортів зменшувався.

Більш суттєвими були зміни показника продуктивної куцистості. Зі збільшенням норм висіву значення показника зменшувались. Незалежно від погодних умов, включення механізмів саморегуляції густоти посіву, що проявлялось у переході значень показника через «одиницю» було відмічено на ділянках із нормою вище 6 млн шт. насіння/га (рис. 1).

За результатами досліді встановлено, що продуктивна куцистість голозерних та півчастих сортів вівса істотно корелювала зі зміною норми висіву (0,97–0,98). Відмічено, що найвищу, генетично обумовлену здатність до формування продуктивних пагонів (за значеннями вільного члену регресії) мав сорт Закат – 3,32. Найменшу потенційну здатність до куціння було відмічено у голозерного сорту вівса Самуель – 3,0.

У діапазоні прийнятих на сьогодні норм висіву 4,5–5,5 млн шт. насіння/га найбільшу кількість продуктивних пагонів формував сорт Закат – 1,20–1,66. Серед голозерних сортів найбільшу кількість відмічено у сорту Скарб України – 1,19–1,62 та Саломон – 1,17–1,60. Розраховані моделі вказують, що збільшення норми висіву насіння на кожен 1 млн шт. насіння/га супроводжується зменшенням показника продуктивної куцистості півчастих сортів вівса на 0,35 та голозерних – на 0,33.



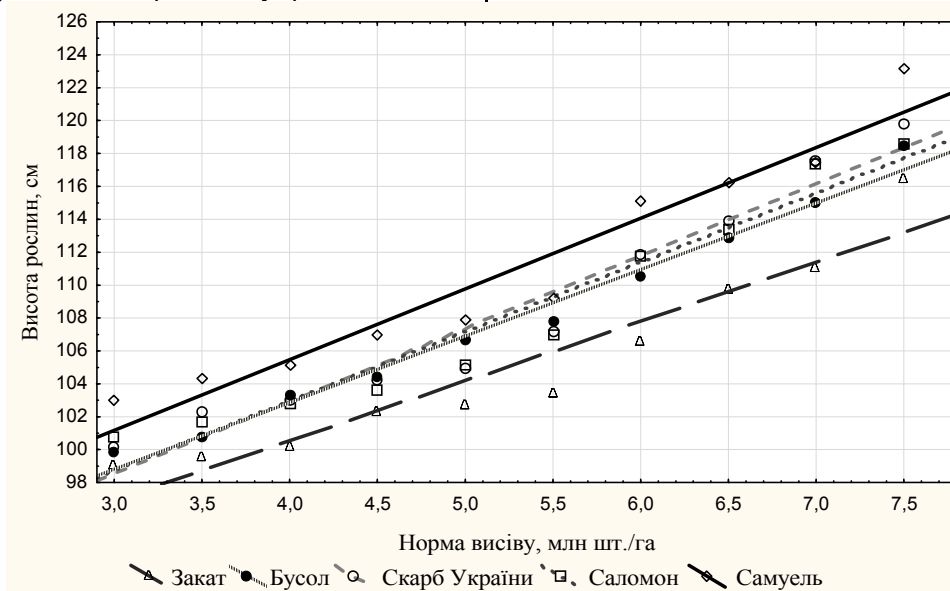
Закат:  $y = 3,317 - 0,3629x$ ;  $r = -0,9791$ ;  $r^2 = 0,9585$   
 Бусол:  $y = 3,1824 - 0,3409x$ ;  $r = -0,9802$ ;  $r^2 = 0,9607$   
 Скарб України:  $y = 3,1352 - 0,3337x$ ;  $r = -0,9788$ ;  $r^2 = 0,9581$   
 Саломон:  $y = 3,1109 - 0,3324x$ ;  $r = -0,9786$ ;  $r^2 = 0,9577$   
 Самуель:  $y = 2,9991 - 0,3162x$ ;  $r = -0,9793$ ;  $r^2 = 0,9590$

**Рис. 1.** Продуктивна куцистість вівса залежно від норм висіву (середнє за 2012–2014 рр.)



Суттєвим фактором, що обмежує можливість підвищення урожайності зернових культур за рахунок збільшення густоти посіву є схильність рослин до вилягання. У біологічному аспекті параметрами, що контролюють цей процес є зміна висоти та пропорційності будови стебла, а саме діаметр соломини та кількість міжвузль. Морфологічно будова соломини визначається кількістю вегетативних метамерів у зародковому паростку однак може суттєво модифікуватись залежно від умов вирощування. Як правило, у фазі достиган-

ня соломина головного пагона має 5 вузлів. Розміри міжвузля збільшуються у міру наближення до суцвіття. Аналогічним чином змінюється і міцність міжвузля, вона знижується знизу вгору в порядку збільшення довжина стебла. Порушення цих закономірностей при зміні густоти стояння рослин або при екстремальних умовах вирощування підвищує ризик вилягання посіву. Динаміка показника висоти на градієнті загущеності наведена на рис. 2.



Загат:  $y = 86,0769 + 3,6198 \cdot x$ ;  $r = 0,9553$ ;  $r^2 = 0,9125$   
 Бусол:  $y = 86,6787 + 4,0541 \cdot x$ ;  $r = 0,9926$ ;  $r^2 = 0,9852$   
 Скарб України:  $y = 85,3584 + 4,4023 \cdot x$ ;  $r = 0,9745$ ;  $r^2 = 0,9497$   
 Саломон:  $y = 86,018 + 4,2263 \cdot x$ ;  $r = 0,9732$ ;  $r^2 = 0,9471$   
 Самуель:  $y = 88,3035 + 4,2939 \cdot x$ ;  $r = 0,9692$ ;  $r^2 = 0,9394$

**Рис. 2. Висота рослин вівса залежно від норм висіву, см (середнє за 2012–2014 рр.)**

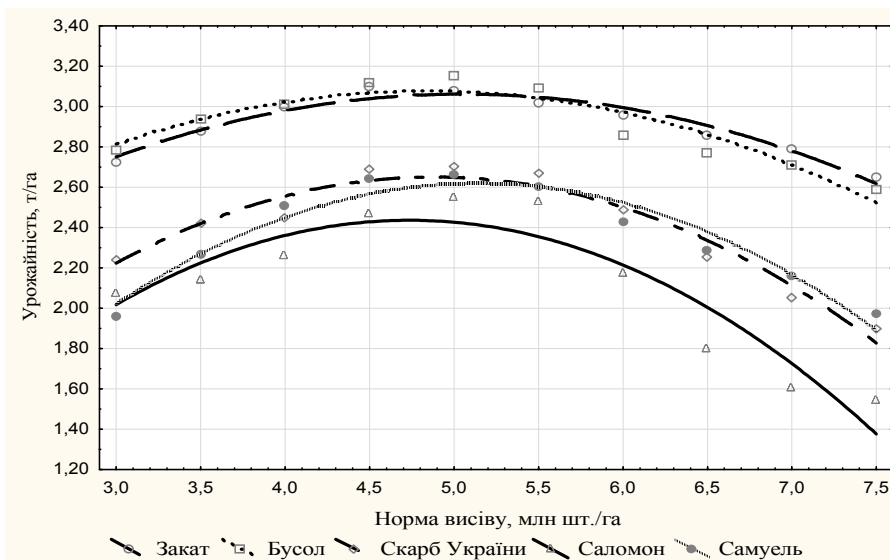
Більш високорослими були сорти голозерного вівса – Самуель та плівчастого – Бусол. Загалом тенденція до зміни висоти тісно корелювала із нормою висіву. Найбільший вплив фактора загущення відмічено у голозерного сорту Скарб України – коефіцієнт регресії склав 4,40 (довірчий рівень 94 %), та сортів Саломон і Самуель зі значеннями коефіцієнта 4,23 й 4,29 відповідно. Непропорційність змін висоти стебла в обох групах сортів була відмічена на варіантах з нормою висіву більше 5,5 млн шт. насіння/га. Фактор зміни висоти рослин більш чітко проявлявся в помірно вологій та близькій до середньобогаторічних за кількістю опадів роки (2012 та 2014). Середня висота рослин у цей період була на 18% більшою, ніж у посушливому 2013 році.

Динаміка показників вегетативного та генеративного розвитку рослин на градієнті загущення визначається рівнем внутрішньовидової конкуренції або доступністю факторів середовища.

Сортова різниця у толерантності окремих параметрів продуктивності рослин, а також реакції на зміну умов середовища визначає діапазон густоти, що забезпечує формування максимальної урожайності.

Найвищий, показник середньої (за роки досліджень) урожайності у групі плівчастих сортів було зафіксовано у сорту Бусол – 3,15 т/га, у групі голозерних – 2,62 т/га у сорту Скарб України (рис. 3).

Найбільш сприятливі умови для формування урожайності у плівчастих сортів вівса що забезпечували урожайність більше 3,0 т/га було відмічено при густоті 465 – 495 шт./м<sup>2</sup>, що відповідає діапазону норм висіву 4,5 – 5,5 млн. шт./га. Максимальний рівень урожайності голозерних сортів вівса формувался у вузькому діапазоні густоти, а саме 470–490 шт. продуктивних пагонів/м<sup>2</sup>, що відповідає діапазону норм висіву 4,8 – 5,0 млн. шт./га



Голозерні сорти: НІР<sub>0,05</sub> А – 0,15; В – 0,08; АВ – 0,24  
Плівчасті сорти: НІР<sub>0,05</sub> А – 0,08; В – 0,12; АВ – 0,19

Рис. 3. Урожайність вівса плівчастого та голозерного, залежно від норм висіву, т/га (2012–2014 рр.)

**Висновки.** За результатами досліджень встановлені оптимальні для груп плівчастих та голозерних сортів вівса параметри кінцевої (передзбиральної) густоти посіву: 465 – 495 та 470 – 490 шт. продуктивних пагонів/м<sup>2</sup> відповідно. Умовою формування такої густоти в північно-східному Лісостепу є використання норм висіву у діапазоні 4,5-5,0 млн/га для сортів вівса плівчас-

того та 5,0 для сортів вівса голозерного. Використання менших від визначеного діапазону норм висіву супроводжується зниженням фактичної урожайності на 0,16 та 0,20 т/га для плівчастих та голозерних сортів відповідно на кожні 0,5 млн шт. насіння/га. Критичною межею загущення, для обох груп сортів, є норми висіву понад 6,0 млн шт. насіння/га.

#### Список використаної літератури:

1. Науково обґрунтована система ведення сільського господарства Сумської області: виробничо-практичне видання / Головне управління сільського господарства та продовольства Сумської обласної державної адміністрації. – Суми : ВАТ «СОД», Вид-во «Козацький вал», 2004. – 662 с.
2. Шевелуха В. С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В. С. Шевелуха. – М. : Колос, 1992. – 594 с.
3. Курятникова Н. А. Особенности роста и развития овса голозерного в зависимости от приемов возделывания / Н. А. Курятникова, З. А. Кирасиров // Достижения науки и техники АПК : теоретич. и научно-практич. журнал. – 2009. – № 5. – С. 21–23.
4. Marshall H. G. Oat science and technology : Agronomy Monograph / H. G. Marshall, M. E. Sorrells. // Madison, WI, USA, Crop Science Society of America, 1992. – 846 p.
5. Shroyer J. Spring oats in Kansas / J. Shroyer, D. Devlin, R. Lamond // Kansas State University Cooperative Service. – 1987. – 176 p.
6. Тостаева А. Г. Сортовая технология возделывания овса / А. Г. Тостаева, В. В. Лапина, Т. Д. Еремина // Зерновое хозяйство. – 2002. – №8. – С. 13–14.
7. Матрос О. П. Овес : монографія / О. П. Матрос, А. С. Малиновський. – Житомир : ДАУ, 2005. – 221 с.
8. Лебедева Л. А. Продуктивность новых сортов овса в зависимости от густоты посева на дерново-подзолистых почвах Юго-Востока Волго-Вятского региона : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Л. А. Лебедева; Рос. гос. аграр. заочн. ун-т. – Балашиха, 2004. – 19 с.
9. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко та ін.]; За ред. В. О. Єщенко. – К. : ДІА, 2005. – 287с.

#### РЕАКЦИЯ СОРТОВ ОВСА ПЛЕНЧАТОГО И ГОЛОЗЕРНОГО НА НОРМЫ ВЫСЕВА

В. И. Троценко, В. А. Ильченко

Приведены результаты влияния норм высевки на рост и развитие растений овса плечатого и голозерного в условиях северо-восточной Лесостепи Украины. Исследованы особенности реакции голозерных и плечатых сортов овса на нормы высевки. Определено, что самая высокая в условиях зоны исследований, урожайность овса плечатого и голозерного формируется в условиях предуборочной густоты посева 470-490 и 465-495 шт. продуктивных побегов/м<sup>2</sup> соответственно. Установ-

лено, что формирование посевов такой густоты обеспечивается нормами высева 4,5-5,0 млн шт. семян/га для сортов овса пленчатого и 5,0 млн шт. семян/га - для голозерного.

Ключевые слова: овес, пленчатый, голозерный, сорт, норма высева.

## REACTION OF HULLED AND NAKED OAT CULTIVARS ON SEEDING RATE

V. I Trotsenko, V. O. Ilchenko

The results of the seeding rate impact on hulled and naked oats plants growth and development in north-eastern Forest-Steppes of Ukraine have been presented. The features and reaction of hulled and naked oats cultivars on seeding rate is investigated. It was determined that in terms of research the highest productivity of hulled and naked oats forms in a final density 470-490 and 465-495 pcs. productive shoots/m<sup>2</sup> respectively. It was established that the formation of such a crops density is provided by seeding rate 4,5-5,0 million pcs./ha for hulled oat cultivars and 5,0 million pcs. seeds/ha – for naked.

Key words: oats, hulled, naked, cultivar, seeding rate.

Надійшла до редакції: 20.02.2015 р.

Рецензент: Власенко В.А., Кожушко Н.С.

УДК 633.12

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ

М. В. Радченко, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Наведені результати дослідження з впливу сорту та дози удобрення на продуктивність гречки. Встановлено, що досліджувані сорти по різному реагували на дози удобрення. У середньому за роки досліджень істотно вищу урожайність насіння гречки 3,11, 2,85 т/га формували посіви розміщені на варіанті N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + N<sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га у сортів Ювілейна 100 та Селяночка, відповідно.

Ключові слова: гречка, сорт, дози удобрення, врожайність.

**Постановка проблеми.** За ринкових умов ведення господарювання важливого значення набуває отримання прибутковості при оптимальних витратах на виробництво сільськогосподарської продукції [1]. У вирішенні цієї проблеми суттєве значення мають технологічні елементи вирощування польових культур. Останнім часом у технологічному процесі вирощування культурних рослин значну увагу зосереджують на використанні сортів особливостей та мінеральних добрив для підвищення економічної ефективності.

Вирощування гречки є одним зі шляхів вирішення продовольчої безпеки нашої країни. Ця культура за рахунок значного вищого рівня реалізаційних цін і оплати витрат грошовим виторгом в Україні випереджає решту зернових культур. Отже, нині в умовах дефіциту енергоносіїв, диспаритету цін, їх нестабільності, необхідності поліпшення фінансового стану більшості господарств та підвищення конкурентоспроможності виробленої продукції як на внутрішньому, так і на світовому ринку постала гостра потреба в удосконаленні рекомендованих технологій виробництва насіння гречки [2].

Одним із найефективніших методів вирішення цього питання є використання у виробництві високопродуктивних і високоякісних сортів [3]. При її оптимізації їх режиму живлення і повного забезпечення потреб у добривах протягом періоду вегетації, особливо у найбільш критичні періоди її росту і розвитку.

**Аналіз останніх публікацій.** Головним на-

прямом вирощування гречки є отримання гречаної крупи, яка містить значну кількість необхідних для організму людини білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот. Застосовується вона і при лікуванні хвороб печінки, судинної та нервової систем. Гречана крупа та продукти її переробки є обов'язковими компонентами здорового харчування людини [4].

Незважаючи на значну привабливість цієї культури, не лише як конче необхідної для організму людини, але й досить економічно привабливої через високу вартість гречаного зерна і невисоку собівартість продукції, – вирощуванню гречки ще не приділяється належна увага. Не всі сучасні сорти задовольняють вимоги виробництва як за рівнем урожайності, так і за якістю отриманої продукції.

Висока вимогливість гречки до умов живлення пояснюється біологічними особливостями цієї культури, так вважають П. П. Корольков, А. Н. Душкін [5].

Знання основних закономірностей живлення рослин дозволяє регулювати їх поживний режим. Змінюючи хімічний склад речовин, які надходять в рослини, їх кількість і час надходження, можна підвищити врожай, підсилити ріст, покращити хімічний склад та якість отриманої продукції, а також підвищити стійкість рослин до несприятливих зовнішніх умов [6].

**Мета дослідження.** Виділити сорти, які мають найбільшу урожайність і вирізняються підвищеними технологічними характеристиками, встановити оптимальні та економічно обґрунто-

вані дози застосування мінеральних добрив під гречку для отримання стабільних високоякісних урожаїв зерна в умовах північно-східної частини Лісостепу України.

**Умови та методика проведення досліджень.** Дослідження проводилися на базі навчально-наукового виробничого центру Сумського НАУ. Ґрунти дослідного поля чорнозем потужній важко-суглинковий середньо-гумусний, який характеризується такими показниками: вміст гумусу в орному шарі (за І. В.Тюриним) – 4,0 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5), вміст легкогідралізованого азоту (за І. В. Тюриним) 9,0 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Ф. Чиріковим) відповідно 14 мг і 6,7 мг на 100 ґрунту.

Двофакторний дослід проводили за схемою:

Фактор А – сорт:

1) Ювілейна 100;

2) Селяночка.

Фактор Б – удобрення:

1) без добрив;

2)  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ;

3)  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35}$ ;

4)  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$ .

Попередник – пшениця озима. Сівбу проводили суцільним рядковим способом з міжряддям 15 см в оптимальні для зони строки. Загальна площа ділянки становила 50 м<sup>2</sup>, облікова 30 м<sup>2</sup>, повторність дослідів триразова. Розміщення ділянок рендомізоване. Мінеральні добрива ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) вносили під передпосівну культивуацію,  $N_{35}$  в фазу утворення стебла, Авангард Р зернові 1,0 л/га в фазу бутонізації. Норма висіву 3,5 млн. шт./га.

**Результати досліджень.** Формування оптимальної густоти стояння гречки є основним

показником підвищення продуктивності. Від польової схожості насіння значною мірою залежить кількість рослин на одиниці площі, яка бере участь у формуванні врожаю. Від польової схожості насіння залежить густина посіву і рівномірність розподілу стеблостою.

Кількість рослин на одиниці площі є одним з ефективних діючих факторів, що регулює використання вологи, світла та інтенсивність асиміляційного процесу, формування врожаю. Порізнному проявляється взаємозв'язок продуктивності і густоти стояння рослин залежно від ґрунтово-кліматичних умов, морфо-біологічних особливостей сорту та агротехніки. Тому густина стояння рослин – важливий елемент технології вирощування різних культур. При оптимальному визначенні кількості рослин на одиниці площі можна досягти максимальної урожайності зі збереженням високих якісних показників.

В результаті проведених польових досліджень нами було визначено польову схожість, густоту стояння гречки залежно від сорту та удобрення за 2014-2015 рр. (табл. 1).

Найбільша польова схожість спостерігалась у сорту Селяночка при дозі удобрення  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35}$  та  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$  – 84 %, а найменша – 77 % у сорту Ювілейна 100 на варіанті без добрив. Менша густина стояння 270 шт./м<sup>2</sup> була у сорту Ювілейна 100 без удобрення, що на 8,2 % нижче від густоти стояння (294 шт./м<sup>2</sup>) сорту Селяночка при внесенні  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35}$  та  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$ . Збереженість рослин була кращою у сорту Ювілейна 100 при внесенні  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$  і склала 230 шт./м<sup>2</sup> (81 %), найменша спостерігалась у сорту Селяночка на варіанті без добрив – 202 шт./м<sup>2</sup> (72%).

Таблиця 1

**Густина стояння гречки залежно від сорту та удобрення (середнє за 2014-2015 рр).**

Сорт	Доза удобрення	Польова схожість, %	Густина стояння рослин, шт./м <sup>2</sup>	Збереженість рослин за період вегетації	
				шт./м <sup>2</sup>	%
Ювілейна 100	без добрив	77	270	208	77
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	80	280	217	78
	$N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35}$	80	280	221	79
	$N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$	81	283	230	81
Селяночка	без добрив	80	280	202	72
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	81	283	208	73
	$N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35}$	84	294	215	73
	$N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$	84	294	223	76

Ріст рослин характеризується збільшенням висоти рослин, обумовленим агротехнічними умовами. За визначенням К. А. Тімірязєва, ріст – це процес новоутворення елементів структури організму, пов'язаний зі збільшенням розмірів і маси рослин. Інтенсивність росту і розвитку рослин неоднакова і залежить, в першу чергу, від спадкових властивостей і умов зонішнього середовища.

Вплив на ріст та розвиток рослин гречки мають як сорти так і мінеральні добрива (табл. 2).

Виявлено, що висота рослин залежно від сорту та дози добрив колилася в межах 88,4-115,0 см, більший показник спостерігався у сорту Ювілейна 100 та дозі добрив  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р зернові 1,0 л/га}$ , а найменший - у сорту Селяночка на варіанті без добрив (табл. 2).

**Висота рослин та кількість бічних пагонів в залежності від сорту та удобрення**  
(середнє за 2014-2015 рр).

Сорт	Доза удобрення	Висота рослин, см	Кількість бічних пагонів, шт.
Ювілейна 100	без добрив	88,4	2,1
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	89,0	2,3
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub>	94,7	2,3
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га	115,0	2,7
Селяночка	без добрив	84,4	2,3
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	92,0	2,3
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub>	94,7	2,7
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га	97,7	3,0

Кількість бічних пагонів була найменшою у сорту Ювілейна 100 на варіанті без добрив і складала 2,1 шт., що нижче на 30 % в порівнянні з кращим варіантом досліду (сорт Селяночка та дозою добрив N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + N<sub>35</sub> + Авангард Р зер-

нові 1,0 л/га) – 3,0 шт., відповідно.

Внесення мінеральних добрив істотно підвищує кількісні та якісні показники насіння гречки (табл. 3).

Таблиця 3.

**Структура основних елементів гречки залежно від сорту та удобрення**  
(середнє за 2014-2015 рр).

Сорт	Доза удобрення	Складові продуктивності рослин	
		кількість зерен, шт.	маса зерна, г
Ювілейна 100	без добрив	33,6	0,94
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	41,0	1,24
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub>	42,5	1,30
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га	43,4	1,35
Селяночка	без добрив	30,2	0,85
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	37,2	1,08
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub>	40,0	1,18
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га	41,4	1,25

Кількість насінн на рослині та маса насіння з рослини у середньому за 2014-2015 рр. були найвищими у сорту Ювілейна 100 при дозі удобрення N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + N<sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га, і відповідно складала – 43,4 шт./рослину та 1,35 г.

Одержання високого врожаю та якісної продукції є кінцевим завданням будь-якої технології вирощування культури. Рівень урожайності рослин значною мірою залежить від якості насіння, яка зумовлюється генетичним потенціалом

сорту, умовами розвитку рослин, умовами навколишнього середовища в яких вони зростають (табл. 4).

Застосування мінеральних добрив збільшувало показник маси 1000 насінин в порівнянні з неудообреними ділянками від 3,1 до 10 %. Максимальне значення маси 1000 насінин було у сорту Ювілейна 100 при дозі удобрення N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + N<sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га – 31,1 г, а найменша у сорту Ювілейна 100 на варіанті без добрив – 28,0 г.

Таблиця 4

**Продуктивність гречки залежно від сорту та удобрення (середнє за 2014-2015 рр).**

Сорт	Доза удобрення	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Ювілейна 100	без добрив	28,0	1,96
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	30,3	2,69
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub>	30,6	2,87
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га	31,1	3,11
Селяночка	без добрив	28,1	1,72
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	29,0	2,25
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub>	29,8	2,54
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + N <sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га	30,2	2,85
НІР <sub>05</sub> сорт			0,73
НІР <sub>05</sub> доза удобрення			0,10
НІР <sub>05</sub> сорт + доза удобрення			0,14

У середньому за роки досліджень істотно вищу урожайність насіння гречки 3,11,2,85 т/га формували посіви розміщені на варіанті N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + N<sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/г у сортів Ювілейна 100 та Селяночка, відповідно. При вирощуванні гречки на неудообрених варіантах уро-

жайність насіння була нижчою і коливалась в межах 1,72-1,96 т/га в залежності від сорту.

**Висновки.** Максимальну урожайність насіння гречки було отримано у сорту Ювілейна 100 при дозі удобрення N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + N<sub>35</sub> + Авангард Р зернові 1,0 л/га – 3,11 т/га.

### Список використаної літератури:

1. Тіней В. А. Вплив сидератів та ефективних мікроорганізмів на родючість ґрунту в польовій сівозміні при вирощуванні гречки на зерно / В. А. Тіней // Зб. наук. пр. Подільського держ. аграрно-техніч. ун-ту. – 2005. – № 13. – С. 129-133.
2. Полтарецька Н. М. Вплив фону живлення, строку та способу сівби на економічні показники різних сортів гречки / Н. М. Полтарецька, В. Д. Каричковський // Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту / За ред. Копитко П. Г. – Умань, 2006. – Вип. 63. – С. 155-161. – (Ч. 1).
3. Безручко О. Високі та стабільні врожаї гречки... Як їх одержати / О. Безручко // Пропозиція. – 1998. – № 6. – С. 18-21.
4. Алексеєва О. С. Генетика, селекція і насінництво гречки / О. С. Алексеєва, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К. : Вища школа, 2004. – 214 с.
5. Корольков П. Т. Гречиха и просо / П. Т. Корольков, А. Н. Душкин. – Воронеж, 1989. – 110 с.
6. Гирнык Д. В. Нектаропродуктивность гречихи и удобрения / Д. В. Гирнык, Т. Л. Черятников, Т. М. Русакова // Пчеловодство. – 1977. - № 7. – С. 24-25.

### ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И УДОБРЕНИЯ

**Н. В. Радченко**

*Приведенные результаты исследования по влиянию сорта и дозы удобрения на производительность гречихи. Установлено, что исследуемые сорта по-разному реагировали на дозы удобрения. В среднем за годы исследований существенно более высокую урожайность семян гречихи 3,11, 2,85 т/га формировали посевы размещены на варианте  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Авангард Р}$  зерновые 1,0 л/га у сортов Юбилейная 100 и Селяночка, соответственно.*

*Ключевые слова:* гречиха, сорт, дозы удобрения, урожайность.

### PRODUCTIVITY OF DEPENDENCE OF SORT PECULIARITY BY DIFFERENT FERTILIZE

**M. V. Radchenko**

*The results of research on the impact of the variety and dosage of fertilizer on productivity of buckwheat. According to the research it has been found that varieties studied responded differently to doses of fertilizer. On average for the years of research significantly higher seed yield of buckwheat 3.11, 2.85 t/ha formed crops placed on option  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{35} + \text{Avangard R}$  grain 1.0 l/ha at sowing varieties Uvileina 100 and Selianochka, respectively.*

*Keywords:* buckwheat, variety, fertilizer dosage, yield.

Рецензент: Кожушко Н.С.

УДК 579.24:579.64

### ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКТЕРИЗАЦІЇ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРЕПАРАТОМ АБТ У РІЗНИХ МОДИФІКАЦІЯХ

**В. М. Нестеренко**

**С. Ф. Козар**, к.с.-г.н., с.н.с.

**Т. А. Євтушенко**, к.с.-г.н., с.н.с.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

**О. В. Куц**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут овочівництва і баштанництва НААН

*Наведено результати вивчення впливу мікробного препарату АБТ при вирощуванні цибулі ріпчастої. Встановлено, що найефективнішим є модифікований біопрепарат на основі *A. vinelandii* М-Х. За його дії підвищується азотфіксувальна активність від 67 % до 69 %, маса цибулин – від 43 % до 64 %, врожайність – від 20 % до 26 %, при цьому вміст нітратів знижується від 10 % до 29 %.*

*Ключові слова:* азотобактер, мікробний препарат АБТ, цибуля ріпчаста, азотфіксувальна активність, нітрати, продуктивність.

**Постановка проблеми.** У наш час найбільш поширеним засобом збільшення врожайності сільськогосподарських культур є застосування в рослинництві мінеральних добрив, але їх інтенсивне використання супроводжується забрудненням навколишнього середовища, зниженням видового різноманіття і стійкості агроєкосистем, а також погіршенням стану ґрунтів, і, як

наслідок, якості продукції [1]. У зв'язку з цим зростає потреба в хімічно незабруднених продуктах, оскільки в Україні, як і в усьому світі, актуальною стає біологізація землеробства. Особливу увагу потрібно звернути на овочеву продукцію, серед якої важливе місце належить цибулі ріпчастій.

Один із шляхів поліпшення якості овочевої продукції – забезпечення повноцінного функціо-

нування в агроценозах корисних ґрунтових мікроорганізмів [1], що досягається застосуванням мікробних препаратів на основі азотфіксувальних бактерій. Це є особливо актуальним для цибулі ріпчастої, оскільки створення оптимальних умов для живлення цибулі ріпчастої впродовж вегетації є складним процесом, який зумовлений слабким розвитком її кореневої системи.

В Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН розроблено експериментальний мікробний препарат АБТ для овочевих культур на основі бактерій роду *Azotobacter*. Препарат комплексно впливає на продукційний процес овочевих культур шляхом забезпечення підвищення польової схожості й енергії проростання насіння, формування розвиненої кореневої системи рослин, постачання їм зв'язаного азоту в доступній формі, інтенсифікації використання поживних речовин, у результаті чого підвищується стійкість рослин до захворювань та покращується якість продукції. В результаті вдосконалення технології виробництва препарату АБТ було створено його модифіковану форму на основі мікроорганізмів у стані спокою (цист), що дозволило подовжити термін його зберігання [6, 7]. На наступному етапі досліджень необхідно вивчити вплив даного препарату на рослини цибулі ріпчастої.

У зв'язку з вищезазначеним, метою наших досліджень було вивчення впливу різних модифікацій мікробного препарату АБТ на азотфіксувальну активність у ризосфері цибулі ріпчастої, вміст нітратів у продукції, а також продуктивність даної культури.

Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.

Ефективність бактеризації насіння цибулі ріпчастої вивчали в умовах ґрунтового-кліматичної зони Лісостепу, досліди було закладено на базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН із сортами цибулі Ткаченківська та Веселка на чорноземі типовому з поливом способом дощування. Досліди проведено протягом 2011-2013 рр.

Схема польового досліду з цибулею ріпчастою:

1. Контроль (без інокуляції).
2. Бактеризація мікробним препаратом АБТ на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii*.
3. Бактеризація модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii*.
4. Бактеризація мікробним препаратом АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х.
5. Бактеризація модифікованим мікробним препаратом АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х.

Для закладання польового досліду були виготовлені експериментальні партії препаратів на основі *A. vinelandii* М-Х та консорціуму *A. chroococcum* і *A. vinelandii* згідно лабораторно-

го регламенту. З метою вдосконалення препарату АБТ його було модифіковано шляхом переведення мікроорганізмів у форму цист.

Бактеризацію насіння цибулі ріпчастої проводили перед висівом у ґрунт. Насіння цибулі обробляли робочою сумішшю об'ємом 20 см<sup>3</sup> розчину на 1,0 кг насіння з розрахунку 10000 бактеріальних клітин на насінину. У контрольному варіанті насіння обробляли водопровідною водою. Повторність варіантів чотирикратна. Площа облікової ділянки становила 10 м<sup>2</sup>. Сівбу культури проводили на початку квітня за схемою (0,7 м × 0,04 м). Агротехніка вирощування цибулі загальноприйнята для ґрунтового-кліматичної зони Лісостепу [8].

Зразки ґрунту для аналізу відбирали з ризосфери рослин цибулі ріпчастої у фазах трьох листків, чотирьох-п'яти листків та технічної стиглості.

Визначення активності азотфіксації мікроорганізмів проводили ацетиленовим методом на газовому хроматографі Chrom-4 з полум'яно-іонізаційним детектором на колонці з β - β - диоксипропіонітрилом [9].

Динаміку росту та накопичення біомаси рослин цибулі ріпчастої вивчали за загальноприйнятими методиками [10].

Для визначення нітратів використовували «Методику визначення нітратів і нітритів у продуктах рослинництва» №5048-89 [11].

Планування і проведення польових дослідів, облік урожаю проводили за Доспеховим А. Б. [8].

Статистичний обрахунок результатів проводили за допомогою дисперсійного аналізу. Результати модельних, вегетаційних і польових дослідів обраховували методом однофакторного дисперсійного дослідів. Для оцінки вірогідності відмінностей між варіантами дослідів вираховували найменшу істотну різницю ( $HIP_{05}$ ) за формулою [8]:

$$HIP_{05} = mdt_{05}$$

md – похибка різниці;

$t_{05}$  - критерій Стьюдента.

**Результати досліджень.** У результаті проведених дослідів встановлено, що бактеризація істотно впливала на азотфіксувальну активність мікроорганізмів у ризосфері рослин цибулі ріпчастої. Найвищі показники нітрогеназної активності в усіх варіантах були у фазі чотирьох-п'яти листків. Так, у сорту Ткаченківська при застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* досліджуваний показник становив 46 нмоль C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/г сухого ґрунту/годину (рис. 1), що на 13 % вище за контроль, а за використання модифікованого препарату ця активність перевищувала контроль на 47 %.

Застосування АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х мало більший вплив на показник азотфіксува-

льної активності, і він становив 57 нмоль С<sub>2</sub>Н<sub>4</sub>/г сухого ґрунту/годину, що вище контролю на 40 %. Найвищою азотфіксувальна активність була при застосуванні модифікованого мікробного препарату на основі цього штаму бактерій, оскільки в даному варіанті досліджуваний показник перевищує контроль на 67 %, а в порівнянні з АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* – на 37 %.

При застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* у цибулі ріпчастої сорту Веселка азотфіксувальна активність становила 43 нмоль С<sub>2</sub>Н<sub>4</sub>/г сухого ґрунту за годину, що на 17 % вище контролю. За

використання модифікованого препарату на основі консорціуму азотобактера досліджуваний показник перевищував контроль на 51 %.

АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х був ефективнішим у порівнянні з контролем. Так, у фазі розвитку чотирьох-пяти листків азотфіксувальна активність становила 54 нмоль С<sub>2</sub>Н<sub>4</sub>/г сухого ґрунту за годину, що вище контролю на 46 %, при застосуванні модифікованого мікробного препарату на основі цього штаму бактерій азотфіксувальна активність перевищувала контроль на 69 %, а відповідний показник АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* – на 34 %.

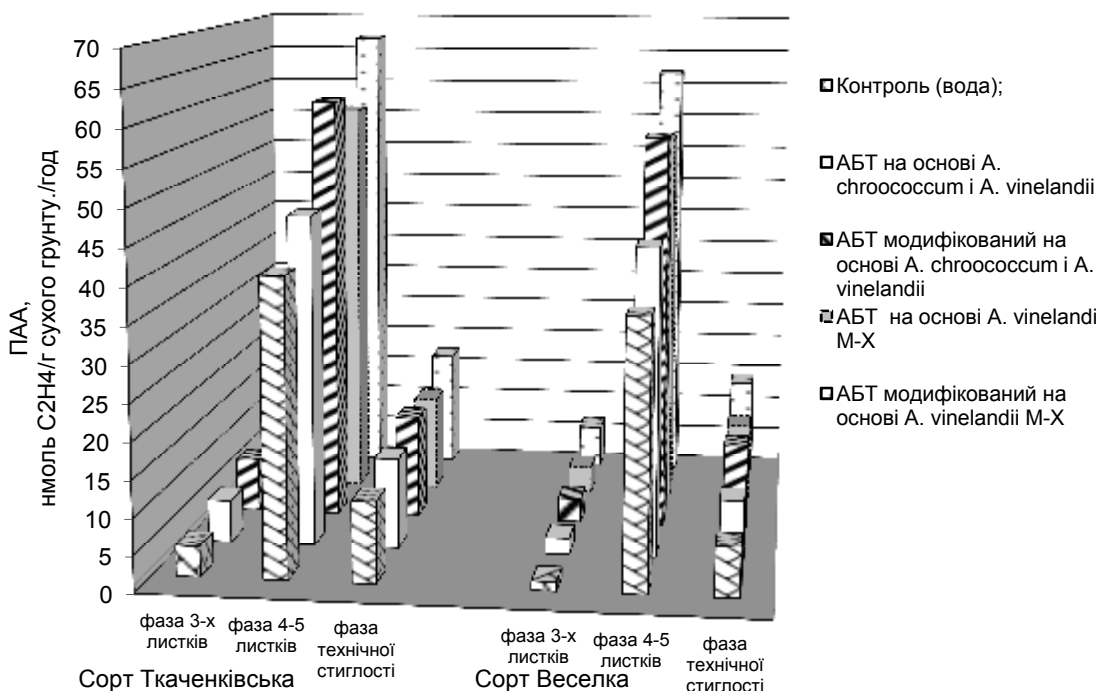


Рис. 1. Вплив бактеризації насіння на потенційну активність азотфіксації (ПАА) в ризосфері цибулі ріпчастої, польовий дослід, 2011-2013 рр.

Важливим показником якості сільськогосподарської продукції є вміст нітратів, допустимий вміст яких для цибулі ріпчастої становить 90 мг/кг сирової маси [10]. Проведені нами дослідження свідчать про те, що за використання мікробного препарату АБТ в різних модифікаціях вміст нітратів у

отриманій продукції був достовірно нижчим. Так, за впливу АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* вміст нітратів у цибулинах становив 46,1 мг/кг сирової маси, що нижче контролю на 6 % (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив передпосівної бактеризації насіння цибулі ріпчастої на вміст нітратів у цибулинах, польовий дослід в умовах Лісостепу, 2011-2013 рр.

Варіанти досліджу	Вміст нітратів у цибулинах, мг/кг сирової маси	
	Сорт Ткаченківська	Сорт Веселка
Контроль (без бактеризації)	48,7	79,5
АБТ на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	46,1	71,5
АБТ модифікований на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	44,1	62,7
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	44,5	62,5
АБТ модифікований на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	42,3	57,6
НІР <sub>05</sub>	0,21	0,25

З наведених даних видно, що за використання модифікованого мікробного препарату на основі консорціуму азотобактера, вміст нітратів у продукції був нижчим і становив 44,1 мг/кг сирової

маси, що на 11 % нижче у порівнянні з контрольним варіантом. У варіанті з АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х, досліджуваний показник становив 44,5 мг/кг (на 9,3 % нижче контролю), однак



найістотніше він знижувався за дії модифікованої форми препарату на основі *A. vinelandii* М-Х і становив 42,3 мг/кг сирової маси (на 15 % нижче контролю), а в порівнянні з модифікованим АБТ на основі консорціуму азотобактера цей показник знижувався на 4,1 %.

Вміст нітратів у рослинах цибулі сорту Веселка за дії АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* становив 71,5 мг/кг сирової маси, і був нижче контролю на 11 %. За використання модифікованого препарату на основі консорціуму азотобактера, досліджуваний показник становив 62,7 мг/кг сирової маси, що нижче контролю на 27 %. При цьому, при застосуванні біопрепарату на основі *A. vinelandii* М-Х, вміст нітратів у цибулинах був у межах похибки – 62,5 мг/кг, що нижче контролю на 27 %. Найефективнішим виявився модифікований АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х, оскільки за його дії вміст нітратів зменшився у порівнянні з контрольним варіантом на 38 % і становив, відповідно, 57,66 мг/кг, що в порівнянні

з модифікованим АБТ на основі консорціуму азотобактера менше на 9 %.

Отримані дані пояснюються тим, що інтенсивніше засвоєння азоту бактеризованими рослинами не супроводжується зростанням вмісту в них нітратів, оскільки останні залучаються до активного синтезу білків.

Наведені дані свідчать про те, що інтенсивність засвоєння сполук азоту бактеризованими рослинами і, як наслідок, зменшення вмісту в продукції нітратів, залежить від сорту цибулі: більш чутливою виявилася цибуля сорту Веселка, менш – сорту Ткаченківська.

Для оцінки ефективності мікробних препаратів важливим показником є маса цибулин. Як показали дослідження, при застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* в цибулі ріпчастої сорту Ткаченківська маса цибулин зростала на 9 % відносно контролю, а за використання модифікованої форми даного препарату – на 21 % (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив бактеризації на масу цибулин, польовий дослід, 2011-2013 рр.**

Варіанти досліді	Маса цибулин, г	
	Сорт Ткаченківська	Сорт Веселка
Контроль (без бактеризації)	44,3	37,4
АБТ на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	48,3	41,3
АБТ модифікований на основі <i>A. chroococcum</i> і <i>A. vinelandii</i>	53,4	51,9
АБТ на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	52,5	50,8
АБТ модифікований на основі <i>A. vinelandii</i> М-Х	63,2	61,1
НІР <sub>05</sub>	0,33	0,36

АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х був ефективнішим, оскільки при його використанні маса цибулин зростала на 18 % відносно контрольного варіанта, при застосуванні модифікованої форми препарату – на 43 %. В порівнянні з модифікованим АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* цей показник був вищим на 18 %.

При застосуванні мікробного препарату АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* в цибулі ріпчастої сорту Веселка отримано аналогічні результати. Так, маса цибулин зросла на 11 % відносно контролю, а за використання модифікованого препарату з цими бактеріями – на 39 % відносно контролю.

За використання АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х ефективність була нижчою: досліджуваний показник зростав на 36 % відносно контролю, при застосуванні модифікованого препарату цей показник зростав на 64 % в залежності від року досліджень, у порівнянні з модифікованим АБТ на основі *A. chroococcum* і *A. vinelandii* він був вищим на 18 %.

У результаті обліку врожайності встановлено, що найбільш ефективним був модифікований мікробний препарат. За обробки насіння цибулі ріпчастої сорту Ткаченківська мікробним препаратом АБТ (модифікованим) на основі *A. vinelandii* М-Х, оскільки врожайність в середньому складала 20,5 т/га, що на 26 % вище контролю [12]. При обробці цибулі ріпчастої сорту Веселка середня за досліджуваний період врожайність складала 15,3 т/га, що на 20 % вище за контрольний варіант.

**Висновки.** Отже, результати досліджень свідчать про те, що в технології вирощування цибулі ріпчастої найефективнішим є модифікований мікробний препарат АБТ на основі *A. vinelandii* М-Х, за дії якого підвищується азотфіксувальна активність в ризосфері рослин від 67 % до 69 %, збільшується маса цибулин від 43 % до 64 %, а врожайність – від 20 % до 26 %. При цьому вміст нітратів в продукції знижується від 15 % до 38 %.

#### **Список використаної літератури:**

1. Тибурський Ю. Екологічне сільське господарство: крок перший : екологічне землеробство : посібник / [Тибурський Ю., Підліснюк В., Солтисак У. Стефановська Т., Калініченко І. та ін.]; за ред. В. Підліснюк. – К. : Видавництво Національного аграрного університету, 2006. – 80 с.
2. Вирощування цибулі ріпчастої скоростиглих сортів: [метод. рек.] / ред. О. Д. Вітанов. – Х., 2005. – 12 с.

3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія : [навчальний посібник] / Г. О. Іутинська. — К. : Арістей, 2006. — 284 с.
4. Біологічний азот / [Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін]; ред. В. П. Патики. — К. : Світ, 2003. — 422 с.
5. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика : [монографія] / [Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін.]; за ред. В. В. Волкогона. — К. : Аграрна наука, 2006. — 311 с.
6. Нестеренко В. М. Вплив діазотрофів на проростання насіння цибулі ріпчастої / В. М. Нестеренко // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2010. — Вип. 13. — С. 95–104.
7. Нестеренко В. М. Особливості цистоутворення у *Azotobacter vinelandii* і *Azotobacter chroococcum* за впливу температури і вологості / В. М. Нестеренко, С. Ф. Козар, Т. А. Жеребор, Т. О. Усманова // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2010. — Вип. 18. — С. 75–81.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами математической обработки результатов исследований) / А. Б. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.
9. Умаров М. М. Ацетиленовый метод изучения азотфиксации в почвенно-микробиологических исследованиях / М. М. Умаров // Почвоведение. — 1976. — № 11. — С. 119–123.
10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за редакцією Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. — Харків : Основа, 2001. — 369 с.
11. ДСТУ 29270-95 «Продукти переробки плодів і овочів. Методи визначення нітратів в овочах», «Методика визначення нітратів і нітритів у продуктах рослинництва», № 5048-89.
12. Козар С. Ф. Ефективність застосування мікробного препарату АБТ в технології вирощування цибулі ріпчастої / Козар С. Ф., Нестеренко В. М., Євтушенко Т. А. [та ін.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України 6 Серія «Агрономія». — К. : ВЦ НУБіП України, 2013. — Вип. 183, ч. 1. — С. 207–214.

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЗАЦИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРЕПАРАТОМ АБТ В РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЯХ**

**С. Ф. Козар, Т. А. Евтушенко, В. М. Нестеренко, А. В. Куц**

*Приведены результаты изучения влияния микробного препарата АБТ при выращивании лука репчатого. Установлено, что наиболее эффективным является модифицированный биопрепарат на основе *A. vinelandii* М-Х. Под его действиям повышается активность азотфиксации от 67% до 69%, масса луковиц – от 43% до 64%, урожайность – от 20% до 26%, при этом содержание нитратов снижается от 10% до 29%.*

*Ключевые слова: азотобактер, микробный препарат АБТ, лук репчатый, активность азотфиксации, нитраты, производительность.*

#### **THE DETAILED ABSTRACT THE EFFICIENCY OF THE ONION BACTERIZATION WITH THE PREPARATION ABT OF THE VARIOUS MODIFICATIONS**

**S. F. Kozar, T. A. Yevtushenko, V. M. Nesterenko, O. V. Kutz**

*The paper presents the results of the study of the influence of microbial preparation ABT for growing onions. It was established that the most effective is the biological product based on modified *A. vinelandii* M-X. By the action of it, the nitrogen activity increased from 67 % to 69 %, the bulbs mass – from 43 % to 64 %, the crop capacity – from 20 % to 26 %, herewith, the nitrate content was decreased from 10 % to 29 %.*

*Key words: Azotobacter, microbial preparation ABT, onion, nitrogenfixing activity, nitrates, productivity.*

Надійшла до редакції: 21.02.2015 р.

Рецензент: Жатова Г.О.

**В. І. Троценко**, д.с.-г.н., професор

**Г. О. Жатова**, к.с.-г.н., доцент

**О. Г. Жатов**, д.с.-г.н., професор

Сумський національний аграрний університет

*Розглянуті питання характеру взаєвідносин між рослинами соняшнику протягом ювенільних фаз розвитку. Встановлено, що на час формування розміру майбутнього суцвіття в 3-4-му періодах органогенезу тип взаємовідносин між рослинами характеризується як «ефект конкурента». Вирівнювання параметрів генеративного потенціалу рослин до їх фактичного вегетативного розвитку, що відбуватися в ці періоди реалізується за альтернативними схемами «одиначні рослини» або «група рослин».*

*Ключові слова:* соняшник, передзбиральна густина, тривалість вегетації, толерантність до загущення, продуктивність рослин, урожайність.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливою умовою ефективного селекційного та технологічного покращення сільськогосподарських культур є виділення найбільш перспективних напрямів підвищення їх урожайності. Цей параметр розглядається як інтегрований показник, що залежить від густоти стояння рослин у посіві та їх середньої продуктивності [1]. Порівняння технологічних параметрів вирощування с. – г. культур впродовж останніх 40 років, вказує, що основним фактором підвищення урожайності було збільшення передзбиральної (кінцевої) густоти посіву. Найбільш успішно цей напрям було реалізовано для кукурудзи, де за рахунок використання форм із еректоїдним розташуванням листків вдалося суттєво оптимізувати оптичну структуру посівів. До цього подібні результати (проте на основі короткостебельних форм) було отримано для пшениці, рису та інших злакових культур [2]. Принципово відмінна схема підвищення урожайності наразі спостерігається в ріпаку, селекція якого орієнтована на використання форм із високою здатністю до бокового галушення (суріпицевого типу), що забезпечило можливість підвищення урожайності при суттєвому зниженні показників передзбиральної щільності посіву. Технологічно цей напрям підтримується впровадженням серії препаратів із властивостями регуляторів росту, використання яких створює передумови для максимальної реалізації рослинами їх генеративного потенціалу.

Нестійкою є динаміка зміни технологічних параметрів іншої олійної культури - соняшнику, посіви якого характеризуються одним із найменших показників передзбиральної густоти. Традиційно, в основних зонах промислового вирощування соняшник, із кінця 60-х років минулого століття вирощували з густиною не більше 50 тис. шт./га [3]. Інтенсивне просування культури на північ в середині 80-х-кінці 90-х рр. зумовило появу низки високоурожайних короткостебельних гібридів (типу Харківський 49), орієнтованих на передзбиральну густоту 85-90 тис. шт./га. На таку ж густоту були орієнтовані сорти та гібриди для поукісних посівів - Фотон та ін. На сьогодні

спостерігається поступове повернення показників передзбиральної густоти стояння рослин у посівах на попередній рівень. Фактором, що забезпечує цей процес, є сортозаміна, яка відбувається переважно за рахунок поширення гібридів із потенційною продуктивністю 5 і більше т/га, у створенні яких використані форми південного походження.

Разом із тим у найближчій перспективі завдання збільшення урожайності посівів соняшнику розглядається переважно у контексті підвищення передзбиральної густоти, змін морфотипу рослин за рахунок використання генів короткостебловості та карликовості, або – зміни архітекτονіки посіву шляхом використання генотипів із еректоїдним розташуванням листків [4]. Однак успішність реалізації цих напрямів, на наш погляд, значною мірою залежить від теоретичного обґрунтування питань оцінки причин та наслідків зміни індивідуальної продуктивності рослин за різних рівнів густоти, практичного визначення генетичної й фенологічної складових цієї мінливості та розробки системних підходів до формування селекційних й технологічних важелів управління цим процесом.

На сьогодні ріст та розвиток рослин у одновидових ценозах розглядається як низка послідовних фаз, успішність проходження яких і визначає частку реалізації її генетичного потенціалу. При цьому шанси рослин реалізувати більш високий життєвий статус (вищий рівень реалізації генотипу) не є постійними. За А. С. Серебровським, такий поділ життєвого циклу на окремі, часто відмінні за вимогами до умов довкілля, періоди є адаптивним пристосуванням, що забезпечує більш ефективне використання ресурсів середовища за рахунок перебудови організму або зміни стратегії його розвитку [5]. Враховуючи обмеженість рослин у зміні місця вегетації, характерним для більшості видів є зміна стратегії взаємовідношень між окремими учасниками ценозів, що забезпечує різні умови прояву генеративних параметрів рослин, змінює структуру їх продуктивності та біологічної урожайності посівів.

У статті використані матеріали вегетацій-

них дослідів, проведених в Сумському НАУ та Інституті с. – г. Північного Сходу НААН в 2010 – 2014 рр. у рамках виконання селекційних програм зі створення скоростиглих, толерантних до загущення сортів соняшнику. Завданням дослідів було визначення меж періодів, які характеризують зміну типів взаємовідносин між рослинами та оцінку інтенсивності процесів регуляції генеративних функцій рослин залежно від рівня внутрішньовидової конкуренції.

**Методи та умови проведення досліджень** У вегетаційному досліді рослини соняшнику вирощували у посудинах із об'ємом субстрату 0,75 л, із варіантами 1, 2, 3, 4, 5 та 6 рослин на посудину. Склад субстрату (грунтова-піщана суміш; 2:1) та умови вирощування (полив, температура, освітлення) варіантів – ідентичні.

**Результати досліджень.** Теоретичним підґрунтям проблеми контролю параметрів біологічної урожайності та насінневої продуктивності окремих рослин і їх популяцій при зміні рівнів конкуренції та характеру взаємовідношень між рослинами є положення, визначені Л. Г. Раменським, який підкреслював, що конкуренція виникає там, де в розпорядженні кількох рослин є обмежені ресурси [6]. Тобто рівень конкуренції визначається рівнем доступності лімітуючих факторів, у тому числі життєвого простору. У практичному відношенні найбільш ефективними методами вивчення причинно-наслідкових зв'язків, що виникають між рослинами є вегетаційні та польові досліді зі штучно сформованим градієнтом загущення. При достатньому рівні вибірки такі досліді дозволяють виявити тип взаємовідносин між рослинами, характер та діапазон прояву впливу фактора конкуренції у окремі фази розвитку рослин.

За результатами виконання вегетаційних дослідів було встановлено наявність 2-х типів взаємовідносин між рослинами соняшнику, що розглядаються як «ефект групи» та «ефект конкурента». Перший тип взаємовідносин спостерігався в період проходження фази «проростання» і фази «сходів» або «сім'ядольних листків». Незалежно від характеру розміщення та кількості сходів у касетах різниця в масі та параметрах розвитку рослин була несуттєвою. Загалом такий тип взаємовідносин в перші фази розвитку характерний для більшості однорічних видів рослин. Чітке проявлення такого типу – «ефект хеморізотаксису», що полягає у зближенні зародкових коренів при проростанні насіння описано для пшениці, вівса, ячменю та гірчиці (7). Дані щодо наявності цього явища у соняшнику на сьогодні відсутні. Однак рівень розвитку зародкових коренів та характер їх розміщення, що спостерігалися нами при груповому та одиночному пророщуванні насіння, вказує саме на груповий або нейтральний тип взаємовідносин між рослинами соняшнику на початкових етапах розвитку (рис. 1).



**Рис. 1.** Зародкові корені крайніх рядів рослин розвиваються у напрямі більшого скупчення коренів (центра касети)

Зміна характеру взаємовідносин між рослинами відбувалася поступово з початком формування вторинних (не представлених у зародку) структур. Перехід до нового типу взаємовідносин проявлявся у різниці вегетативного розвитку рослин, а саме: їх загальній масі та лінійних розмірах окремих органів. У вегетаційному досліді з варіантами одиночного та групового вирощування рослин соняшнику статистично суттєва різниця між основними показниками була зафіксована, розпочинаючи з фази 2-4 листків. Це вказує, що на час формування розміру майбутнього суцвіття (закладення квіткових бургиків), що розпочинається з кінця 3-го та протягом 4-го періоду органогенезу тип взаємовідносин між рослинами характеризувався як «ефект конкурента».

Початок ювенільних фаз розвитку соняшнику характеризується інтенсивним розвитком кореневої системи. Висока інтенсивність ростових процесів, а також здатність соняшнику до формування придаткових коренів створює передумови для реалізації адаптивних можливостей рослин в наступні періоди розвитку. Саме корінь забезпечує можливість повноцінного розвитку надземних частин рослин та реалізацію їх генеративного потенціалу [8].

Незалежно від умов зростання рослин їх коренева система була сформована приблизно однаковою кількістю бокових коренів. Різниця у їх розвитку (із збільшенням кількості рослин у посудинах) проявлялася перш за все у зниженні інтенсивності галуження, зменшенні маси та загальної довжини (рис. 2).



Коренева система рослин у варіантах із одиночною вегетацією



Коренева система рослин у варіантах із груповою (5 рослин/посудину) вегетацією

**Рис. 2. Розвиток кореневої системи рослин соняшнику залежно від умов вегетації.**

У табл. 1 наведені дані щодо середньої маси рослин, залежно від їх кількості у одній посудині. У досліді відмічена чітка тенденція до зменшення показників середньої маси рослин із 4,46 г у варіантах із одиночною вегетацією рослин до

2,32 г у варіантів із 6-ма рослинами. Для всіх повторень статистично суттєвою була різниця лише між варіантом із однією рослиною та всіма іншими. Така ж залежність була відмічена для показників маси кореня та площі листків.

Таблиця 1

**Середні значення показників вегетативного розвитку рослин соняшнику**

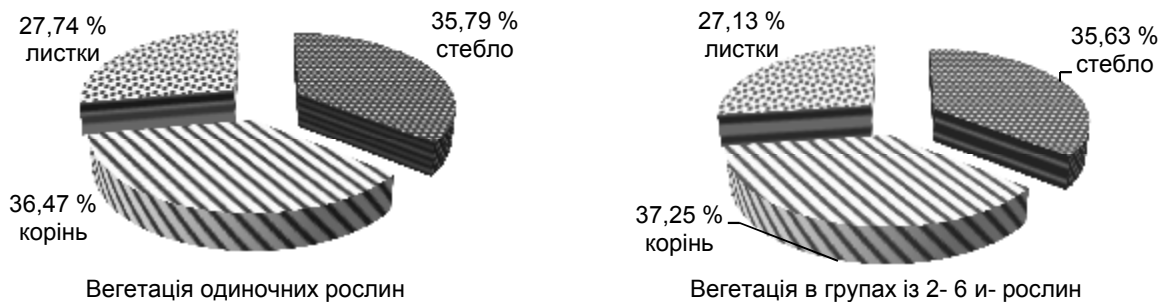
Рослин у посудині, шт.	Маса рослини, г		Маса кореня		Площа листків, см.кв	
	X	Kv, %	X	Kv, %	X	Kv, %
1	4,46	24,20	1,62	35,10	69,05	22,70
2	2,91	9,87	1,02	14,28	45,23	10,04
3	2,67	9,98	0,93	15,36	40,92	9,59
4	2,58	7,58	0,89	11,54	38,82	8,25
5	2,47	9,11	0,92	12,74	37,08	8,18
6	2,32	9,98	0,84	13,54	32,85	9,50
НІР <sub>0,05</sub>	0,72		0,23		12,65	

Наявність суттєвої різниці лише варіантами із однією рослиною та групою з двома і більше рослинами на посудину, яку неможливо пояснити у рамках зниження рівня доступності елементів мінерального живлення, води, та інших абіотичних факторів вказує на організаційні відмінності, що складаються у випадках одиночного та групового зростання рослин. На появу додаткового лімітуючого фактора при груповому зростанні рослин вказує і зниження рівня варіації показників. Так, за умови одиночного зростання коефіцієнт варіації маси рослин, маси кореня та площі листків складав 24,2; 35,1 та 22,7 %, відповідно. У варіантах із 2-ма і більше рослинами цей показник був значно меншим.

Важливим, перш за все у селекційному відношенні, є характер співвідношень та кореляцій у

розвитку основних частин рослин, а саме стебла, коренів та листків (рис. 3).

Незалежно від кількості рослин у вегетаційних посудинах і значень показника їх середньої маси, частка стебла, коренів та листків у загальній масі рослин складала близько 36; 37 та 27 % відповідно. В комплексі, відсутність статистично суттєвої різниці між показниками маси рослин (у варіантах із 2 – 6 рослинами на посудину) та збереження співвідношень між основними частинами рослин вказують на приблизно однакову їх потенційну продуктивність. У свою чергу це дає підстави розглядати можливість створення генотипів зі зміненим морфотипом рослин та запровадження технологій які базуються на суттєво вищих (від прийнятих на сьогодні) рівнів загущення.



**Рис. 3. Частка окремих частин у загальній масі рослин.**

**Висновки.** Виявлена динаміка у зміні показників вегетативного розвитку рослин соняшника при проходженні ювенільних фаз розвитку дає підставу вважати, що вирівнювання параметрів генеративного розвитку рослин до їх фактичного

вегетативного стану відбувається за схемою «одиначні рослини» або «група рослин». При цьому кількість та характер розміщення рослин у межах групи є вторинними параметрами.

#### **Список використаної літератури:**

1. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур : Навчальний посібник / О. В. Харченко. – Суми : Університетська книга, 2003. – 296 с.
2. Литун П. П. Генетика количественных признаков и селекционно - ориентированные анализы в селекции растений // П. П. Литун, В. П. Коломацкая, С. А. Белкин, А. А. Садовой // Учебное пособие.- Харьков, 2004. - 134 с.
3. Кириченко В. В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) / В. В. Кириченко. – Х. : Магда, 2005. – 388 с.
4. Сычов И. Е. Изменчивость и наследуемость критерия взаимовлияния растений подсолнечника в посевах различной густоты / И. Е. Сычов // Сельскохозяйственная биология . – 1984. – № 5. – С. 62 – 65.
5. Серебровский А. С. Некоторые проблемы органической эволюции / А. С. Серебровский. – М. : Наука, 1973. – 165 с.
6. Раменский Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л. : Наука, 1971. – 334 с.
7. Марков М. В. Популяционная биология растений / М. В. Марков. – Казань : Изд-во Казанского университета, 1986. – 189 с.
8. Шмальгаузен И. И. Организм как целое в индивидуальном развитии / И. И. Шмальгаузен. - М. : Наука, 1982. - 382 с.

#### **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**В. И. Троценко, Г. О. Жатова, А. И. Жатое**

*Рассмотрены вопросы характера взаимоотношений между растениями подсолнечника в течение ювенильных фаз развития. Установлено, что на время формирования размера будущего соцветия в 3-4-м периодах органогенеза тип взаимоотношений между растениями характеризуется как «эффект конкурента». Выравнивание параметров генеративного потенциала растений до их фактического вегетативного развития, происходит в эти периоды и реализуется по альтернативным схемам «одиначные растения» или «група растений».*

*Ключевые слова: подсолнечник, предуборочная густота стояния, продолжительность вегетации, толерантность к загущению, продуктивность растений, урожайность*

#### **FORMATION FEATURES OF THE GENERATIVE POTENTIAL OF SUNFLOWER PLANTS**

**V. I. Trotsenko, G. O. Zhatova, O.G. Zhatov**

*The questions of the interaction base between sunflower plants in juvenile phases of development have been discussed. It was found that by the time of the formation of future size inflorescence in 3-4-th period of organogenesis the interaction type between plants is characterized as "the effect of a competitor". Parameters leveling of generative potential of plants to their actual vegetative growth occurs during these periods is realized under the alternative schemes "single plant" or "group of plants."*

*Keywords: pre-harvest plant density, the length of the growing season, tolerance to thickening, plant productivity, yields.*

Надійшла до редакції: 21.02.2015 р.

Рецензент: Кожушко Н.С.



## ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПАРАМЕТРИ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОНЯШНИКУ

О. І. Пшиченко, к.с.-г.н., ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

Наведено результати досліджень із вивчення впливу мікробіологічних препаратів – альбобактерину, поліміксобактерину, мікрогуміну – на параметри насінневої продуктивності сортів соняшнику Час та Онікс. Встановлено позитивний ефект застосування бактеріальних препаратів на насінневих посівах. За показником «потенційна насіннева продуктивність» перевищення контролю становило 6-7% (Онікс) та 8-9% (Час), збільшення фактичної насінневої продуктивності: у сорту Онікс на 4-9%, а у сорту Час на 8-11%. Більш ефективним за параметрами насінневої продуктивності є використання бактеріального препарату поліміксобактерину.

Ключові слова: соняшник, насіння, бактеріальні препарати, альбобактерин, поліміксобактерин, мікрогумін, передпосівна обробка, насіннева продуктивність.

**Постановка проблеми.** Найважливішим фактором зовнішнього середовища, що впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур, є внесення добрив. Вітчизняний та зарубіжний досвід вказує, що не менше половини валового врожаю сільськогосподарських культур отримують завдяки застосуванню мінеральних добрив [1]. Однак практика застосування мінеральних добрив показує, що ступінь засвоєння азотних добрив не перевищує 35–60%, фосфорних – 20% і калійних – 25–60% залежно від типу ґрунту [2]. Тобто, застосування цього елемента технології супроводжується не лише збільшенням загальних витрат (і, як наслідок, – вартості продукції), але й низкою негативних екологічних змін у довкіллі.

Тому в даний час при збільшенні антропогенного впливу на агросистеми все більшого значення набувають науково-технічні розробки, завдяки яким, можна зменшити собівартість, досягти екологічної чистоти сільськогосподарської продукції, мінімізувати шкідливий тиск на навколишнє середовище.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вчені різних країн вже тривалий час працюють у цьому напрямі і домоглися певних успіхів. Зокрема в Україні були виділені штами бактерій, які перетворюють органічні сполуки до мінеральних – доступних для живлення рослин. На їх основі було створено біопрепарати, які пройшли апробацію, виробниче випробування і вже зареєстровані та рекомендовані для використання в сільськогосподарському виробництві [3]. Це такі препарати, як азотобактерин, поліміксобактерин, альбобактерин, ризоторфін, діазотобактерин, мікрогумін, ризоагрін, флавобактерин, хетомік та інші. В результаті передпосівної обробки насіння такими препаратами рослина отримує додаткове живлення сполуками фосфору і азоту, краще росте і розвивається, формує високий і якісний врожай [4, 5].

Так, наприклад, інокуляція гречки бактеріальним препаратом діазотобактерином не лише підвищує врожайність культури, а й поліпшує якість зерна, зокрема змінює його амінокислотний склад. Не менш ефективним для гречки є

також новий біопрепарат мікрогумін, який порівняно з діазотобактерином має збільшений вміст рістстимулюючих речовин біологічного походження. Проте мікрогумін стимулює не лише процес фіксації атмосферного азоту, а й засвоєння бактерізованими рослинами мінерального азоту [2].

Для кукурудзи рекомендовано новий високоєфективний, екологічно безпечний мікробний препарат агробактерин. Його застосування підвищує урожайність зеленої маси кукурудзи на 10-16%, зерна – на 16-26%, і збільшує вмісту протеїну в зерні – до 3% [6].

Локоть А. Ю., Токмакова Л. М., Лепеха О. П. [7], засвідчили, що застосування поліміксобактерину та агробактерину в посівах льону-довгунцю сприяє збільшенню врожайності насіння до 24%, сприяє збільшенню виходу волокна та поліпшенню якості льону-довгунцю. Застосування поліміксобактерину забезпечує підвищення врожайності зернових культур на 8–21%, водночас збільшується вміст протеїну в зерні до 3% [8].

Вивчення впливу поліміксобактерину на урожайність соняшнику в умовах Південного Степу України показало, що інокуляція насіння підвищує енергію проростання на 2,7% і збільшує відсоток лабораторної схожості на 1,6%, польової на 4,6%. Інокуляція насіння поліміксобактерином забезпечила підвищення врожайності на 2,1 ц/га [9].

Використання поліміксобактерину та альбобактерину у посівах соняшнику в умовах Чернігівської області збільшило врожай насіння на 14,7-23,5%, олійність – на 1,5-2,1%. В умовах Одеської області врожай насіння соняшнику на різних агрофонах із застосуванням поліміксобактерину збільшувався до 45,4% [10].

Отже, позитивна дія мікробних препаратів у виробничих посівах сільськогосподарських культур різних регіонів України є очевидною. Цей напрямок використання препаратів біологічного походження перспективний. Ефективність цих препаратів інколи менш переконлива порівняно з препаратами синтетичного походження, але їх перевага – в екологічній безпечності.

**Мета досліджень.** Менш представлені до-

слідження щодо ефективності використання бактеріальних препаратів на насіннєвих посівах. Метою наших досліджень було вивчення впливу мікробіологічних препаратів на параметри насіннєвої продуктивності рослин соняшнику сортів Онікс та Час в умовах північно-східного Лісостепу України.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Експериментальна частина роботи виконана в 2007-2009 роках у Сумському національному аграрному університеті (сорт Час) і Сумському інституті агропромислового виробництва НААНУ (сорт Онікс). Ґрунти дослідних полів – чорноземи типові потужні важкосуглинкові, середньогумусні на лесовидному суглинку. Кількість гумусу в орному шарі ґрунту складає 3,8-4,0 %; бонітет ґрунту – 78-79 балів; рН – 6,5-6,7.

Попередник – озима пшениця. Агротехніка – загальноприйнята для культури соняшнику в зоні Лісостепу, на час проведення досліджень, за виключенням факторів, які передбачались для вивчення (бактеріальні препарати). Польові досліді були закладені відповідно до загально-

прийнятої методики [11, 12]. Розміщення ділянок систематичне. Площа облікової ділянки – 15 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Обробку бактеріальними препаратами проводили відповідно до методики, розробленої Інститутом сільськогосподарської мікробіології НААНУ (м. Чернігів).

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами впливає на зміну показників врожайності та якості насіння. Величина урожайності більшості сільськогосподарських культур та їх насіннєвих посівів пов'язана з підвищенням насіннєвої продуктивності. Кількість насіння в кошику, або іншими словами, його озерненість, вважається одним із важливих складових урожайності соняшнику [13]. Найбільш розповсюдженими показниками для визначення динаміки та фактичного стану насіннєвої продуктивності рослин є потенційна та фактична насіннєва продуктивність. Середні дані щодо кількості квіток та сформованого з них насіння на ділянках досліді у 2007-2009 роках представлені у табл. 1.

Таблиця 1

**Параметри насіннєвої продуктивності рослин соняшнику залежно від обробки насіння бактеріальними препаратами**

Варіанти обробки, В	Потенційна насіннєва продуктивність, шт. (ПНП)				Фактична насіннєва продуктивність, шт. (ФНП)				Коефіцієнт насіннєфікації (КН), %
	2007	2008	2009	середнє	2007	2008	2009	середнє	
<b>Онікс, А</b>									
Контроль	1025	1104	1089	1073	820	907	848	858	80,0
Альбобактерин	1091	1173	1161	1142	889	943	935	922	80,7
Поліміксобактерин	1101	1191	1165	1152	896	964	937	932	80,9
Мікрогумін	1083	1128	1103	1105	851	923	898	891	80,6
<b>Час, А</b>									
Контроль	1036	1112	1059	1069	812	881	831	841	78,7
Альбобактерин	1141	1171	1163	1158	894	948	920	921	79,5
Поліміксобактерин	1150	1189	1185	1175	901	968	942	937	79,7
Мікрогумін	1096	1172	1179	1149	876	923	924	908	79,0
НІР05, А	31,69				29,40				-
НІР05, В	44,82				41,58				-
НІР05, АВ	63,38				58,81				-

За літературними даними [14], середня насіннєва продуктивність, як дуже варіабельна величина, не визначається спадковими властивостями всередині популяцій і тому може бути лише наближеною характеристикою відношення виду до умов середовища. У посушливі роки в кошику закладається менша кількість квіток і формується менше насіння, при цьому зростає пустозерність. В нашому випадку такі погодні умови склалися у 2007 року, і, як результат, найменша кількість квіток та насіння за три роки дослідів. У роки з надлишком опадів знижується і температура, що призводить до уповільнення фотосинтезу та обміну речовин і в результаті – до зменшення кількості насіння [15].

На підставі аналізу варіантів досліді було встановлено, що максимальною потенційною насіннєвою продуктивністю характеризуються

рослини, насіння яких обробляли альбобактерином та поліміксобактерином: в середньому перевищення контролю становило 6-7 % (Онікс) та 8-9 % (Час). Менш однозначними були результати отримані на ділянках використання мікрогуміну. У сорту Час кількість квіток збільшилась на 7 %, а у сорту Онікс лише на 3 %.

Інокуляція мікробіологічними препаратами сприяла також і збільшенню фактичної насіннєвої продуктивності: у сорту Онікс на 4-9 %, а у сорту Час на 8-11 %. При цьому максимальний показник ФНП відмічався при передпосівній інокуляції насіння поліміксобактерином – 932 шт. (Онікс) та 937 шт. (Час), що перевищувало контроль на 9-11 %. Препарат альбобактерин сприяв збільшенню кількості насінин в кошику у сорту Онікс на 7 %, у сорту Час на 10 %, а мікрогумін мав найменш виражену дію на цей показник, перевищення кон-



тролю становило 4-8 %.

Різниця у кількісних показниках потенційної та фактичної насінневої продуктивності варіантів досліду вказує на видоспецифічність даної ознаки. Тому, при визначенні здатності виду до розмноження важливим є ступінь реалізації потенційних можливостей, виражена коефіцієнтом насіннефікації [16]. Отримані дані свідчать, що при достатньо великих відмінностях абсолютних показників насінневої продуктивності в варіантах досліду при передпосівній інокуляції коефіцієнт насіннефікації становить 80,6-80,9 % (Онікс), 79,0-79,7 % (Час), що перевищує контроль на 0,6-0,9 % та 0,3-1 %.

Таким чином, при передпосівній обробці насіння бактеріальними препаратами, максимально реалізується насінневий потенціал рослин соняшнику, утворюється максимальна кількість квіток, та формується велика кількість насіння. Найбільший вплив на ці показники мали бактеріальні препарати на основі фосформобілізуючих бактерій альбобактерин та поліміксобактерин. Ймовірно, що мікробіологічні препарати продукують та виділяють в ризосферу рослин продукти

метаболізму, зокрема – органічні кислоти, що є основним чинником розчинення важкодоступних мінеральних фосфорних та азотних сполук. Внаслідок цього процесу рослини протягом вегетації одержують додаткове мінеральне живлення з ґрунтових резервів, що позначається на збільшенні вегетативної та генеративної сфері рослин.

Аналіз даних стосовно динаміки показників насінневої продуктивності рослин соняшнику дозволив виявити ряд особливостей у реакції рослин на передпосівну обробку насіння бактеріальними препаратами. Математична обробка показала достовірну відмінність між варіантами з обробкою та контролем, крім варіанту з інокуляцією мікрогуміном у сорту Онікс для обох показників. Інокуляція бактеріальними препаратами впливала на фактичну насінневу продуктивність (56,4 %) в дещо більшій мірі, ніж на потенційну насінневу продуктивність (54,1 %).

Для порівняння мінливості показників насінневої продуктивності був використаний коефіцієнт варіації, який змінювався залежно від передпосівної інокуляції бактеріальними препаратами (табл. 2).

Таблиця 2

**Ступінь мінливості елементів насінневої продуктивності залежно від інокуляції насіння бактеріальними препаратами (2007-2009 рр.)**

Варіанти обробки	Коефіцієнт варіації, %			
	кількість квіток у кошику		кількість насіння у кошику	
	Онікс	Час	Онікс	Час
Контроль	4,0	4,5	12,9	10,0
Альбобактерин	3,6	2,9	8,5	8,3
Поліміксобактерин	3,5	3,6	8,8	7,9
Мікрогумін	3,1	4,3	8,2	9,2

Найбільший коефіцієнт варіації за показниками насінневої продуктивності – ПНП та ФНП – був зафіксований на контролі і становив 12,9% для сорту Онікс та 10% для сорту Час.

На варіантах інокуляції мікробіологічними препаратами коефіцієнт варіації перебував у межах: за показником кількості квіток у кошику – 3,1-3,6 % (Онікс) та 2,9-4,3 % (Час), за кількістю насіння у кошику – 8,2-8,8 % (Онікс) та 7,9-9,2 % (Час), що ілюструє незначну мінливість, тобто поліпшене фосфорно-азотне живлення сприяє зниженню коефіцієнта варіації.

Найменшим коефіцієнт варіації за ПНП та ФНП у сорту Онікс був на варіантах з інокуляцією мікрогуміном (на 0,9 та 4,7 % менше за контроль), у сорту Час за ПНП – альбобактерином (менше контролю на 1,6 %), за ФНП – поліміксобактерином (на 2,1 % менше за контроль).

**Висновки.** Таким чином, в умовах північно-східного Лісостепу України більш ефективним за параметрами насінневої продуктивності є використання бактеріального препарату поліміксобак-

терину, на цих варіантах рослини сформували найбільшу кількість квіток та насіння у обох сортів. Менш продуктивними виявились рослини на варіанті з обробкою альбобактерином, а найменша ПНП та ФНП спостерігалась на варіантах з обробкою мікрогуміном. Бактеріальні препарати сприяли більшому утворенню кількості насіння ніж квіток. При цьому найкраще за цими показниками на інокуляцію бактеріальними препаратами відреагував сорт Час.

Препаратом, який найбільше впливав на коефіцієнт варіації у сорту Час за кількістю квіток у кошику, виявився альбобактерин, а за кількістю насіння у кошику – поліміксобактерин. У сорту Онікс найменший ступінь мінливості за двома показниками спостерігали на варіантах з обробкою мікрогуміном. Отже, всі бактеріальні препарати проявили позитивну дію щодо зменшення варіації, тому на варіантах досліду з інокуляцією можна більш вірно спрогнозувати врожай ніж на контрольних ділянках.

**Список використаної літератури:**

1. Патика В. П. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин / В. П. Патика, Ю. О. Тараріко, Т. М. Мельничук та ін. – К. : Аграрна наука, 2000. – 40 с.

2. Волкогон В. В. Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. В. Волкогон // Пропозиція. – 2009. – № 5. – С. 52, 54; № 6. – С. 50-52.
3. Канівець В. І. З історії відділу ґрунтової мікробіології / В. І. Канівець // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. – 1999. – № 4. – С. 4-6.
4. Столяров О. В. Влияние микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество семян сои / О. В. Столяров // Зерновые культуры. – 2001. – № 3. – С. 26-27.
5. Терещенко Н. Бактериальные удобрения : проблемы и перспективы применения / Н. Терещенко // Главный агроном. – 2008. – № 7. – С. 7-10.
6. Токмакова Л. М. Мікробні препарати на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів у землеробстві / Л. М. Токмакова // Пропозиція. – 2006. – № 9. – С. 68-70.
7. Локоть А. Ю. Застосування мікробного препарату поліміксобактерин для підвищення врожайності льону-довгунця / А. Ю. Локоть, Л. М. Токмакова, О. П. Лепеха // Вісник аграрної науки. – №4. – 2007. – С.19-21.
8. Корчмарський В. С. Обов'язковий агрозахід. Вплив біологічно активних препаратів на посівні якості та врожайні властивості насіння озимої пшениці / В. С. Корчмарський, В. П. Кавунець, В. М. Малахай // Насінництво. – 2007. – №6. – С. 24–26.
9. Хононенко Л. Г. Вплив інокуляції насіння соняшнику поліміксобактерином на його урожайність / [Л. Г. Хононенко, В. І. Болдуєв, С. Г. Козлов, М. М. Попова, Р. М. Скупський] // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006. – № 1. – С. 204-208.
10. Токмакова Л. М. Мікробні препарати на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів у землеробстві / Л. М. Токмакова // Пропозиція. – 2006. – № 9. – С. 68-70.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
12. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / Під ред. В. В. Волкодава. – К., 2000. – 100 с.
13. Благодьрь А. П. Влияние крупности семян на развитие и урожай подсолнечника / А. П. Благодьрь, Л. Б. Севастьянова // Биотехнология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 280-282.
14. Биология семян и семеноводство : пер. с польского Г. Н. Мирошниченко / Под ред. Г. Ф. Никитенко. – М. : Колос, 1976. – 463 с.
15. Дмитрівська А. О. Вплив різноякісності насіння на продуктивність рослин соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України : дис.... канд. с.-г. наук : 06.01.14 / Дмитрівська Алла Олександрівна. – Суми, 2007. – 226 с.
16. Жилияев Г. Г. Жизнеспособность популяций растений / Г. Г. Жилияев. – Львов, 2005. – 304 с.

### **ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЯН РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**Е. И. Пшиченко**

*Изложены результаты исследований влияния микробиологических препаратов – альбобактерина, полимиксобактерина, микрогумина – на параметры продуктивности семян подсолнечника сортов Час и Оникс. Установлен положительный эффект применения бактериальных препаратов на семенных посевах. За таким параметром как потенциальная продуктивность семян превышение контроля составляло 6-7 % (Оникс) и 8-9 % (Час), увеличение фактической продуктивности семян: у сорта Оникс на 4-9 %, а у сорта Час на 8-11 %. Более эффективным по параметрам семенной продуктивности является использование бактериального препарата полимиксобактерина.*

*Ключевые слова:* подсолнечник, семена, бактериальные препараты, альбобактерин, полимиксобактерин, микрогумин, предпосевная обработка, продуктивность семян.

### **THE INFLUENCE OF BACTERIAL PREPARATIONS ON PARAMETERS OF SEED'S PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER PLANTS**

**O. I. Pshychenko**

*It is shown the results of researches of influence of microbiological preparations – albobacterino, polimyxobacterino, microgumino – on parameters of seed's productivity of sunflower's varieties Chas and Onyx. It is determinated the positive effect of application of bacterial preparations for seed's crops. For such parameter as a potential productivity of the seeds exceeding of the control was 6-7 % (Onyx) and 8-9 % (Chas), the increasing of an actual productivity of the seeds was: for 4-9 % (Onyx) and 8-11 % (Chas). The more effective is using of bacterial preparation polimyxobacterin.*

*Key words:* sunflower, seeds, bacterial preparations, albobacterin, polimyxobacterin, microgumin, presowing treatment, seed's productivity.

Надійшла до редакції: 22.02.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.

**В. І. Троценко**, д.с.-г.н., професор

**З. І. Глупак**, к.с.-г.н., доцент

Сумський національний аграрний університет

*Розглянуті питання зміни параметрів вегетативного та генеративного розвитку рослин різних сортів сої залежно від густоти посіву. Встановлено, що в умовах зони досліджень найвищий рівень урожайності формується в діапазоні густоти від 80 до 140 рослин/м<sup>2</sup>. В таких умовах рослини реалізують від 40 до 63 % потенціалу листової поверхні та від 20 до 50 % потенціалу продуктивності. Площа листової поверхні посіву сої є сортовою ознакою, оптимум якої знаходиться в діапазоні густоти, що визначає максимальний рівень урожайності.*

*Ключові слова:* соя, сорти, густина посіву, продуктивність рослин, площа листової поверхні, урожайність.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій** Соя є основною зернобобовою культурою України. Тенденція до збільшення посівних площ сої визначається високим та стабільним попитом на урожай як на внутрішньому, так і на світовому ринку. Висока ліквідність урожаю сої пояснюється унікальним складом її зерна, у якому міститься 38-40 % білка, 20 % жиру, 25-30 % вуглеводів та інші речовини [1]. При цьому соя, на відміну від інших експортно-орієнтованих технічних культур, сприяє покращенню рівня родючості ґрунту, підвищує врожайність та знижує собівартість виробництва продукції рослинництва в межах сівозмін.

Комплекс економічних та кліматичних факторів, а також постійне селекційне удосконалення культури сої сприяють швидкому збільшенню її посівних площ у північних та північно-східних регіонах держави, які характеризуються специфічним комплексом ґрунтово-кліматичних умов, а саме зниженою температурою ґрунту в період сівби та ювенільного розвитку рослин, високими температурами та мінімальною кількістю опадів у другій половині вегетації, зниженими температурами та високим рівнем вологості в період закінчення вегетації й технологічного дозрівання посівів [2]. Такі умови вимагають деталізації, а в деяких випадках і перегляду підходів до визначення оптимальних параметрів посіву, оцінки можливостей їх коригування в процесі вегетації. Насамперед, це стосується основних технологічних параметрів, таких як кінцева (передзбиральна) густина посіву та розрахункових показників площі їх листової поверхні.

Актуальність цих питань пояснюється різницею в показниках оптимального рівня загущення посівів у традиційних для вирощування сої регіонах та зоною північно-східного Лісостепу і Полісся. Зміна рівнів внутрішньовидової конкуренції, динаміки та рангів лімітуючих факторів довілля, зумовлюють зниження ефективності сформованих між параметрами вегетативного та генеративного розвитку рослин кореляційних зв'язків, збільшення енергетичних витрат рослин на забезпечення процесів росту і розвитку [3]. У цьому контексті важливим для селекційного та

технологічного супроводу культури є визначення оптимальних для кожного сорту діапазону густоти стояння рослин, абсолютних та відносних показників продуктивності та площі листової поверхні.

Максимальний рівень інформації щодо поставлених питань забезпечується проведенням модельних дослідів із градієнтом площі живлення або густоти стояння рослин. Найбільш ефективна схема такого градієнту була запропонована Ж. А. Нельдером у вигляді клиновидного або віялового розміщення рядків рослин [4]. Висока інформативність такої схеми, у тому числі на культурі сої, підтверджена в публікаціях багатьох дослідників [5, 6].

**Методи та умови проведення досліджень.** Дослідження проводились протягом 2014-2015 рр. на базі навчально-наукового виробничого комплексу Сумського НАУ. Об'єктом дослідження були сорти сої, які в умовах зони характеризувались як: скоростиглі – Танаїс; ранньостиглі – КиВін; Тріода, середньоранні – Золотиста, середньостиглі – Анталія, Данко, Кент.

ґрунт дослідних ділянок – чорнозем потужний важкосуглинковий середньогумусний на лесовидному суглинку. Попередник – пшениця озима. Технологія вирощування – загальноприйнята для зони північно-східного Лісостепу України. Сівбу проводили при температурі ґрунту на глибині 10 см – 10<sup>0</sup>С [7].

Модельний дослід із визначення впливу площі живлення на динаміку параметрів вегетативного та генеративного розвитку рослин сої проводився віяловим методом у чотирьох повтореннях для кожного сорту. Фактичний розмір площ живлення рослин змінювався від 41,87 см<sup>2</sup> до 665,13 см<sup>2</sup>, що відповідає розрахунковій густоті посіву в діапазоні від 150,35 до 2388,29 тис. шт. рослин/га. На основі даних модельного досліді були розраховані регресійні моделі динаміки продуктивності рослин, площі їх листків, визначені розрахункові показники урожайності й площі листової поверхні посіву.

**Результати досліджень.** Основним параметром, що визначає ефективність фотосинтезу та знаходиться під впливом агротехнічних факторів є площа листової поверхні рослин. Врахову-

ючи стабільне значення інтенсивності фотосинтезу на одиницю площі, вважається, що збільшення показника листової поверхні позитивно корелює з їх продуктивністю. Однак, реалізація цього показника в умовах посіву обмежується факторами внутрішньовидової конкуренції, це проявляється у зниженні концентрації доступного CO<sub>2</sub> та збільшенні у листках частки малоактивного у фотосинтетичному відношенні хлорофілу «b», що в комплексі перетворює затінені листки нижніх ярусів із виробників продукції фотосинтезу на їх споживачів. На сьогодні вважається, що

оптимальною для посіву сої є площа листової поверхні у 45 - 50 тис. м<sup>2</sup>/га [8]. Однак різниця у значеннях кінцевої густоти залежно від умов вирощування та морфологічних особливостей сортів сої вказують на більш широкий діапазон цього показника.

За результатами модельного дослідження встановлено, що динаміка показників площі листової поверхні рослин різних сортів сої (на градієнті густоти) мала близьку до прямолінійної регресійну залежність (табл. 1).

Таблиця 1

Регресійні моделі площі листової поверхні рослин на градієнті густоти

Сорт	Формула	Коефіцієнт детермінації
Танаїс	$Y = 898,1 - 0,42 * x$	$R^2 = 0,85$
КиВін	$Y = 672,3 - 0,23 * x$	$R^2 = 0,86$
Тріода	$Y = 812,0 - 0,32 * x$	$R^2 = 0,84$
Золотиста	$Y = 798,5 - 0,29 * x$	$R^2 = 0,88$
Анталія	$Y = 510,0 - 0,21 * x$	$R^2 = 0,83$
Данко	$Y = 821,0 - 0,37 * x$	$R^2 = 0,87$
Кент	$Y = 596,2 - 0,25 * x$	$R^2 = 0,81$

де Y – площа листової поверхні, x – густина рослин

Максимальні в умовах зони досліджень показники відмічено у сортів Танаїс, Тріода та Данко, площа листової поверхні у яких при мінімальній густоті була більшою 800 см<sup>2</sup>/рослину. Найменшу здатність до нарощування листової поверхні при збільшеній площі живлення було відмічено у сортів Анталія і Кент, площа листків у яких при мінімальній густоті була меншою 600 см<sup>2</sup>/рослину. Близькі до середніх у досліді показники 650 – 750 см<sup>2</sup>/рослину мали сорти КиВін та Золотиста. У середньому для розрахованих регресійних моделей, зменшення густоти стояння рослин на кожні 100 тис./га супроводжувалося збільшенням площі листової поверхні рослин на 28 см<sup>2</sup>/рослину. Таким чином, сортові відмінності у здатності рослин використовувати додаткові ресурси середовища передбачають різний діапазон значень густоти посіву, площі листків рослин

та площі листової поверхні посіву, які забезпечують найвищий рівень урожайності.

Важливою характеристикою модельного дослідження є можливість прямої оцінки динаміки змін продуктивності рослин і урожайності посіву залежно від густоти стояння. На основі регресійних моделей продуктивності рослин був визначений рівень розрахункової урожайності сортів сої різних груп стиглості (рис. 1). Характер розміщення кривих визначався потенційним рівнем продуктивності рослин та стабільністю цього параметра при поступовому зменшенні площі живлення. Найвищі показники урожайності (більше 5.0 т/га) мали сорти КиВін, Тріода та Золотиста, найменші (3,1 – 3,8 т/га) мали сорти Кент, Анталія і Данко. Реалізація цих показників відбувалася в діапазоні густоти від 0,8 до 1,6 млн. рослин /га.

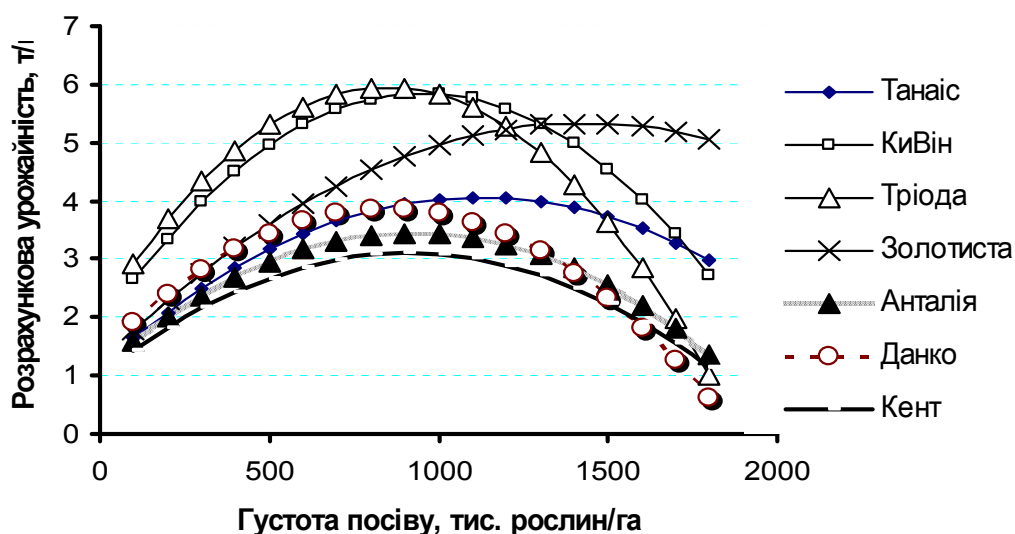


Рис. 1. Залежність показників розрахункової урожайності сортів сої залежно від густоти рослин

Отримані дані щодо діапазону оптимальної (для ценозу) густоти дозволили визначити базові параметри рослин різних сортів сої та фактичний рівень реалізації їх потенціалу на рівні особин. У таблиці 2 наведені значення показників продуктивності рослин, площі їх листків та площі листової поверхні посіву при густоті, що забезпечувала найвищу їх урожайність.

Найменший рівень реалізації за показником продуктивності рослин, менше 30 %, було відмі-

чено для групи середньостиглих сортів Анталія, Данко і Кент які в умовах оптимально загущеного посіву формували 5,64; 6,95 та 4,77 г насіння/рослину, відповідно. При цьому сорти мали близькі (на рівні 56-57 %) до середніх у досліді показники рівня реалізації площі листків рослин. Це вказує на можливість отримання близьких до максимальних для даної групи сортів показників урожайності в більш широкому діапазоні густоти.

Таблиця 2

**Параметри рослин сої та рівень реалізації їх потенціалу\* при максимальній урожайності**

Сорт	Густота посіву, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивність, г/рослину		Площа листків, см <sup>2</sup> /рослину		Листкова площа посіву, тис. м <sup>2</sup> /га	
		X	реалізація потенціалу, %	X	реалізація потенціалу, %	X	реалізація потенціалу, %
Танаїс	110	5,63	35,9	352	41,13	45,77	95,5
КиВін	100	8,77	27,87	396	61,03	49,1	96,6
Тріода	80	10,69	41,19	492	63,08	49,2	95,5
Золотиста	140	6,1	48,37	334	43,47	53,5	97,7
Анталія	90	5,64	19,1	274	56,2	30,21	99,4
Данко	80	6,95	27,04	451	57,5	45,1	98,2
Кент	90	4,77	29,54	321	56,23	35,3	99,6

\* у процентах до максимального значення при мінімальній густоті посіву

Високий потенціал продуктивності рослин згаданих сортів забезпечує їх відносну стійкість до фактора нерівномірного розміщення рослин у посіві, оскільки додаткова площа живлення, яка виникає внаслідок низької польової схожості, пошкодження сходів або рослин під час вегетації буде ефективно використана сусідніми рослинами.

Найвищий рівень реалізації генеративного потенціалу рослин 48,4 % було відмічено у сорту Золотиста. Низький рівень продуктивності рослин в умовах зрідженого посіву в даного сорту поєднувався з їх толерантністю до фактора збільшення густоти що дозволяє йому формувати високий рівень урожайності за рахунок підвищеної густоти посіву. Нерівномірність посіву у цьому випадку буде супроводжуватись суттєвим зниженням урожайності.

Цікавим у технологічному відношенні була синхронність діапазонів густоти максимальної

урожайності та найвищих для сортів показників площі листової поверхні посіву. Рівень реалізації цього показника складав 95 і більше процентів. У абсолютних значеннях показник змінювалися в діапазоні від 30,2 у сорту Анталія до 53,5 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Золотиста. Різниця у динаміці абсолютних та відносних значень вказує, що площа листової поверхні посіву сої є сортовою ознакою, оптимумом якої наближений до її максимальних значень та знаходиться в діапазоні густоти, яка визначає максимальний рівень урожайності.

**Висновки.** Встановлено, що в умовах оптимальної загущеності, яка забезпечує найвищий рівень урожайності, рослини сої, залежно від сорту, реалізують від 20 до 50 % потенціалу їх продуктивності. Площа листової поверхні посіву сої є сортовою ознакою, оптимум якої знаходиться в діапазоні густоти, що визначає максимальний рівень урожайності.

**Список використаної літератури:**

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої: монографія / А. О. Бабич. – К. : Урожай, 1993. – 432 с.
2. Нагорний В. І. Продуктивність і бобово-ризобіальний симбіоз сої залежно від застосування фізіологічно активних речовин / В. І. Нагорний, О. М. Мурач // Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія і біологія». - №9 (28), 2014. – С. 83 – 89.
3. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні / А. О. Бабич А. А. Бабич-Побережна // Пропозиція. – 2010. – № 4. – С. 52—54.
4. Nedler J. A. New kids of systematic forspacing experiments / J. A. Nedler // Biometris. – 1962. – V. 18. – P. 283-307.
5. Заболотний Г. М. Вдосконалення елементів технології вирощування сої в південному Ліссостепу України та підвищення ефективності використання продуктів її переробки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: за спец. 06.01.09 "Рослинництво" / Г. М. Заболотний. – Київ, 1998. – 23 с.
6. Сичкарь В. И. Ускорядные посеы сои / В. И. Сичкарь // Сельское хозяйство за рубежом. – 1983. – N 5. – С. 12-18.
7. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. –

Вип. 1. – 100 с.

8. Бабич А.О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної наук. – 1996. – № 2. – С. 34-38.

### **ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ СОИ**

**В. И. Троценко, З. И. Глупак**

*Рассмотрены вопросы изменения параметров вегетативного и генеративного развития растений разных сортов сои в зависимости от густоты посева. Установлено, что в условиях зоны исследований высокий уровень урожайности формируется в диапазоне плотности от 80 до 140 растений/м<sup>2</sup>. В таких условиях растения реализуют от 40 до 63 % потенциала листовой поверхности и от 20 до 50 % потенциала производительности. Площадь листовой поверхности посева сои является сортовым признаком, оптимум которого находится в диапазоне плотности, что определяет максимальный уровень урожайности.*

*Ключевые слова:* соя, сорт, густота посева, продуктивность растений, площадь листовой поверхности, урожайность.

### **THE PECULIARITIES OF POTENTIAL REALIZATION OF PLANTS IN SOYBEAN CROP**

**V. Trozenko, Z. Hlupak**

*The questions of parameters of vegetative and generative development of plants of different soybean sorts depending on the sowing density were considered. It was determined that under the condition of research area the highest level of crop yield is formed by the density from 80 to 140 plants per meter<sup>2</sup>. In such conditions plants realize from 40 to 63% of potential of leaf surface and from 20 to 50% of productivity potential. The area of leaf surface of soybean crop is a sort characteristic, the optimum of which is in the density range that defines the highest possible level of crop yield.*

*Key-words:* soybean, sort, sowing density, productivity of plants, area of leaf surface, crop yield.

Надійшла до редакції: 23.02.2015 р.

Рецензент: Харченко О.В.

УДК 633.14:631.53.632.952

### **ФОРМУВАННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ**

**В. Ю. Судденко**, науковий співробітник, Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

**С. М. Каленська**, д.с.-г.н., професор, член-кор.НААН України, Національний університет біоресурсів та природокористування України

*У статті подана оцінка впливу різних доз мінерального живлення та систем захисту рослин на формування елементів продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої ярої при вирощуванні в умовах правобережного Лісостепу України.*

*Ключові слова:* пшениця яра, сорт, мінеральне удобрення, урожайність.

**Постановка проблеми.** Селекціонерами Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла, Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Інституту землеробства НААНУ створено нові високоврожайні сорти пшениці м'якої ярої Колективна 3, Елегія миронівська, Етюд, Сюїта, Струна миронівська, Рання 93, Скороспілка та інші, які дають можливість у виробничих умовах правобережного Лісостепу і західного регіону України при оптимальних погодних умовах отримати врожайність 45-50 ц/га і більше.

У свою чергу, створення нових сортів потребує розробки для конкретних ґрунтово-кліматичних зон і мікрзон регіонально адаптованих технологій вирощування цієї культури, які б давали змогу реалізувати її генетичні можливості [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Система удобрення є одним з основних елементів інтенсивної технології вирощування. Проте застосування мінеральних добрив тільки тоді

буде доцільним, високоефективним, коли забезпечить не тільки максимально можливий за конкретних ґрунтово-кліматичних умовах рівень реалізації потенціалу продуктивності сорту, але й максимальну віддачу на одиницю витрат, відтворення родючості ґрунту. На формування 1 ц зерна яра пшениця потребує біля 3,5-4 кг азоту, 1,0-1,2 кг фосфору, 2-3 кг калію [2]. Враховуючи, що пшениця яра має слабо розвинену кореневу систему, особливо на ранніх етапах розвитку, і короткий період вегетації, вона потребує оптимізованого і збалансованого живлення [3]. Густота продуктивного стеблостою є непостійною і змінюється залежно від комплексу умов вирощування. Учені притримуються різних думок щодо густоти стояння рослин пшениці ярої [4]. Вважають, що оптимальна густота стояння перед збиранням може бути в межах від 225-486 шт./м<sup>2</sup>, а за даними В.Н. Ремесла [5] більш як 200 шт./м<sup>2</sup>. Але частіше легше максимальну урожайність одержать

ти тоді, коли продуктивний стеблостій знаходиться в межах 500-600 шт./м<sup>2</sup> і маса зерна з 1 колоса близько 1 г [6].

Основні елементи структури врожаю пшениці ярої - це вага 1000 зерен, озерненість колоса, кількість квіток і зерен у колосі. При внесенні добрив можна здійснювати вплив на всі ці елементи, а тому і змінювати величину врожаю. Азотні добрива, за даними вчених [7] підвищують енергію кущення і позитивно впливають на ріст і розвиток пшениці ярої. Збільшення числа колосків і зерен у колосі, числа продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>, ваги 1000 зерен впливають фосфорні добрива [8].

Продуктивність пшениці формується від першого до останнього етапів органогенезу [9]. Висловлюється думка, що збільшення урожайності нових сортів пшениці відбулося за рахунок зменшення вегетативної біомаси та збільшення маси 1000 насінин, кількості зерен у колосі та маси зерна з колоса [10].

**Матеріали та методика досліджень.** Експериментальна частина досліджень виконувалась упродовж 2012-2014 рр. на полях Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України. Об'єктом трьохрічного вивчення були сорти Елегія миронівська та Сімкода миронівська. Грунт дослідного поля, де проводилися досліди, чорнозем глибокий, малогумусний, слабковилужований і має таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу – 3,6 -4,5 %, гідролізованого азоту – 5,5 – 6,4 мг. екв. на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 19,0 – 27,1 % і обмінного калію – 11,2 – 18,0 мг/на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами 86,2 – 94,4 %, сума поглинутих основ – 23,1 – 28,6 мг.-екв. на 100 г ґрунту, рН сольове – 5,3 – 6,4. Клімат помірно континентальний. Для досяг-

нення поставленої мети нами було закладено 3-х факторний польовий дослід. Фактор А: сорти – Елегія миронівська та Сімкода миронівська; Фактор Б: система удобрення. Мінеральні добрива вносили за схемою: 1) контроль; 2) P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 3) N<sub>30</sub>П + N<sub>30IV</sub>; 4) N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 5) N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> + N<sub>30IV</sub>; 6) P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30II</sub> + N<sub>30IV</sub>; 7) P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30IV</sub> + N<sub>30X</sub>; 8) N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 9) N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30IV</sub>; 10) N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30IV</sub>; Фактор С: система захисту; мінімальна (М) – протруєння насіння перед сівбою препаратом Селест ТОП 312,5 FS, т.к.с. (1,5 л/т), внесення гербіциду Гранстар (20 г/га); інтенсивна (І) протруєння насіння перед сівбою Селест ТОП 312,5 FS, т.к.с. (1,5 л/т), обприскування посівів на III е.о. гербіцидом Гранстар (20 г/га) у суміші з фунгіцидом Фалькон 460 ЕС (0,6 л/га). На VIII етапі органогенезу обприскували посіви фунгіцидом Фалькон 460 ЕС (0,6 л/га) та інсектицидом Карате Зеон 0,50 СС мк.с. (0,15 л/га). Сівбу проводили сівалкою СН – 10 Ц по попереднику соя. Норма висіву – 5 млн. схожих насінин на 1 га. Облікова площа ділянки – 10,3 м<sup>2</sup>, повторність досліду – шестиразова. Урожайність визначали після обмолоту ділянок комбайном «Сампо 130» з перерахунком на стандартну вологість (14%), а показники структури врожаю пшениці ярої згідно загальноприйнятих методик [11].

**Результати досліджень.** З отриманих досліджених даних (табл. 1) можна відмітити, що за внесення мінеральних добрив та застосування технології з мінімальним хімічним захистом густота продуктивного стеблостою пшениці ярої сорту Елегія миронівська знаходилась в межах від 387 до 437 шт./м<sup>2</sup>. За інтенсивного хімічного захисту кількість продуктивних стебел зростала від 405 шт./м<sup>2</sup> до 453 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 1

**Елементи структури врожаю пшениці м'якої ярої залежно від внесення мінеральних добрив та хімічного захисту (середнє за 2012-2014 рр.)**

Варіанти внесення добрив	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>		Кількість зерен шт./колоса		Маса зерна з 1 колоса, г	
	Системи захисту					
	М	І	М	І	М	І
<b>Елегія миронівська</b>						
Контроль (без обробки)	389	410	36,1	37,4	0,87	0,89
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	399	424	37,7	40,0	0,91	0,93
N <sub>30</sub> (II) , N <sub>30</sub> (IV)	412	426	38,0	40,3	0,95	0,98
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	419	438	40,0	41,5	0,96	0,97
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> (IV)	425	444	41,0	42,9	0,98	1,07
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> (II)+N <sub>30</sub> (IV)	434	449	40,7	42,2	1,01	1,08
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> (II)+N <sub>30</sub> (X)	426	447	41,4	43,3	1,04	1,10
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	431	454	42,1	44,1	1,03	1,09
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> (IV)	439	458	42,6	45,0	1,04	1,11
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> (IV)	447	466	43,2	45,8	1,06	1,10
<b>Сімкода миронівська</b>						
Контроль (без обробки)	382	399	33,1	35,2	0,80	0,82
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	388	409	34,5	37,1	0,84	0,86
N <sub>30</sub> (II) , N <sub>30</sub> (IV)	393	415	35,1	37,6	0,86	0,90
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	402	420	36,6	38,7	0,90	0,92
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> (IV)	417	441	36,9	39,3	0,91	0,96
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> (II)+N <sub>30</sub> (IV)	422	444	37,9	40,6	0,92	1,00
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> (II)+N <sub>30</sub> (X)	420	443	37,4	39,8	0,96	1,02
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	426	451	38,5	41,3	0,95	1,04
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> (IV)	433	453	38,9	42,0	0,98	1,06
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30</sub> (IV)	439	460	39,6	42,8	1,00	1,05
HIP <sub>05</sub>	5,0	7,0	1,2	1,6	0,02	0,04

Аналогічні показники були отримані й у сорту Сімкода миронівська за технології з мінімальним хімічним захистом 379–428 шт/м<sup>2</sup>, та інтенсивним хімічним захистом 400 – 449 шт/м<sup>2</sup> відповідно.

Найнижча густина продуктивного стеблостою у сорту Елегія миронівська була на варіанті з внесенням під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійних добрив в дозі P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та застосування мінімального хімічного захисту – 399 шт./м<sup>2</sup>, та за інтенсивного захисту 424 шт./м<sup>2</sup>. У сорту Сімкода миронівська ці показники знаходились в межах 388 шт./м<sup>2</sup> та 409 шт./м<sup>2</sup>. Найвищою густина продуктивного стеблостою була виявлена на варіанті за внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>30IVe.o.</sub> та застосування інтенсивного хімічного захисту у сорту Елегія миронівська – 466 шт/м<sup>2</sup>. Відповідно в сорту Сімкода миронівська даний показник становив – 460 шт./м<sup>2</sup>.

За роки проведених досліджень встановлено, що за внесення мінеральних добрив та застосування технології з мінімальним хімічним захистом кількість зерен з одного колосу в сорту Елегія миронівська зростала від 36,1 шт. до 43,2 шт., а у сорту Сімкода миронівська від 33,1 до 39,6 шт. Внесення мінерального живлення та застосування інтенсивного хімічного захисту дало можливість підвищити цей показник у сорту Елегія миронівська від 37,4 до 45,8 шт., у сорту Сімкода миронівська від 35,2 до 42,8 шт. Найбільшу кількість зерен було сформовано в сортів Елегія миронівська та Сімкода миронівська 45,8 шт та 42,8 шт на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>30(IV)e.o.</sub> та застосування технології з інтенсивним хімічним захистом.

Важливим показником структури врожаю є маса зерна з одного колоса, що в кінцевому результаті визначає рівень урожайності, який залежить від маси зернівки. Вона залежить, в основному, від умов росту та переходу на більш пізні фази вегетації рослин пшениці ярої. Особливе значення має тут мінеральне живлення і захист посівів від хвороб та шкідників. Так, маса зерна з одного колоса за внесення мінеральних добрив

та застосування технології з мінімальним хімічним захистом у сорту Елегія миронівська зростала від 0,87 до 1,06 г, а у сорту Сімкода миронівська - 0,80-1,00 г. За інтенсивного хімічного захисту даний показник у досліджуваних сортів варіював відповідно від 0,89 до 1,10 г та 0,82–1,05 г. Найбільшу масу зерна з одного колоса було відмічено на варіанті за внесення повного мінерального добрива N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> та підживлення N<sub>30</sub> на IV етапі органогенезу.

Проведені нами дослідження щодо особливостей формування продуктивності пшениці м'якої ярої, залежно від елементів технології вирощування, дозволили визначити, що урожайність в середньому за роки дослідження у сорту Елегія миронівська за застосування технології з мінімальним хімічним захистом на контрольному варіанті становила 3,38 т/га, а у сорту Сімкода миронівська 3,01 т/га. При застосуванні інтенсивної технології урожайність склала 3,64 та 3,25 т/га відповідно.

При внесенні лише фосфорних і калійних добрив у дозі P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> урожайність у сорту Елегія миронівська за мінімального хімічного захисту становила в середньому за роки досліджень 3,62 т/га, у сорту Сімкода миронівська – 3,23 т/га, при застосуванні інтенсивної технології – 3,93 та 3,53 т/га відповідно.

За внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>+N<sub>30IV</sub> та N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>30IV</sub> і застосування мінімального хімічного захисту посівів урожайність у сорту Елегія миронівська за варіантами становила 4,01 т/га; 4,13 т/га та 4,16; 4,57 т/га, а у сорту Сімкода миронівська 3,58; 3,75; та 4,04; 3,20 т/га. Відповідно інтенсивний хімічний захист у сорту Елегія миронівська підвищував урожайність до 4,28 т/га; 4,69 т/га; 4,96 т/га; 5,07 т/га, а у сорту Сімкода миронівська - до 3,88; 4,25; 4,66; та 4,79 т/га. Найвищий рівень урожайності було отримано на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>30IVe.o.</sub> за інтенсивного хімічного захисту в сорту Елегія миронівська – 5,12 т/га, та Сімкода миронівська – 4,86 т/га.

Таблиця 2

Урожайність зерна пшениці ярої в залежності від внесення мінеральних добрив, т/га (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіанти внесення добрив	урожайність, т/га			
	Елегія миронівська		Сімкода миронівська	
	Система захисту			
	М	І	М	І
Контроль (без добрив)	3,38	3,64	3,01	3,25
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,62	3,93	3,23	3,53
N <sub>30 II</sub> ; N <sub>30IV</sub>	3,81	4,19	3,37	3,75
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	4,01	4,28	3,58	3,88
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30IV</sub>	4,13	4,69	3,75	4,25
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30II</sub> ; N <sub>30 IV</sub>	4,31	4,84	3,87	4,45
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30II</sub> ; N <sub>30 X</sub>	4,41	4,92	3,99	4,53
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,40	4,96	4,04	4,66
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>30IV</sub>	4,57	5,07	4,20	4,79
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>30 IV</sub>	4,70	5,12	4,30	4,86
HIP <sub>05</sub>	0,22	0,26	0,20	0,25



**Висновки.** Таким чином, удобрення в умовах правобережного Лісостепу України є потужним чинником впливу на розвиток невід'ємних елементів продуктивності та урожайності зерна пшениці м'якої ярої за умов дотримання інших елементів технологічного циклу вирощування цієї

культури. Під дією мінеральних добрив збільшується кількість продуктивних стебел на одиниці площі, кількість зерен та маса зерна з одного колоса, що в кінцевому результаті підвищує продуктивність посіву.

#### **Список використаної літератури:**

1. Демішев Л. Ф. Основні резерви підвищення продуктивності і ефективності виробництва зерна ярої пшениці в Степу України / Л. Ф. Демішев, Ю. О. Олексієнко, В. С. Рибка, А. В. Стеблюк // Бюлетень ІЗГ. – 1999. – № 8. – С. 60-66.
2. Лихочвор В. В. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / Лихочвор В. В., Бомба М. І., Дубковецький та ін. – Львів : Українські технології, 1999. – 408 с.
3. Урожайність пшениці ярої залежно від норм і строків висіву насіння та внесення мінеральних добрив на Волині / А. П. Білітюк // Вісник аграрної науки– 1998. – № 4. – С. 30-33.
4. Рекомендації по вирощуванню ярої пшениці в Лісостепу України / [Мельник С. І., Ситник В. П., Лазар Т. І., Войтов І. М., Козацький Д. В. та ін.] – Харків : [б.в.], 2006. – 23 с.
5. Ремесло В. Н. Селекція и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа / Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Животков Л. А. – М. : Колос, 1982. –303 с.
6. Технологія вирощування та захисту зернових культур. Практичні рекомендації з технології вирощування зернових колосових культур в зонах Лісостепу та Полісся України / [Свидинюк І. М., Камінський В. Ф., Корнійчук М. С., Вінничук Т. С.]. – К. :Українська академія аграрних наук; ін-т землеробства, 2006. – 20 с.
7. Юла В. М. Особливості технології вирощування ярої твердої і м'якої пшениці в умовах Лісостепу України : дис.... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Юла Володимир Михайлович. – К, 1998. –212 с.
8. Леплявченко Л. И. Растительная диагностика для применения удобрений / Леплявченко Л. И., Малуга Н. Г., Леплявченко Л. П. – М. : Россельхозиздат, 1983. – С. 7-32.
9. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : [монографія] / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон : Айлант, 2002. – 276 с.
10. Глуховцева Н. И. Селекция яровой пшеницы в условиях среднего Поволжья / Н. И. Глуховцева // Селекция яровой пшеницы. – М. : Колос, 1977. – С. 29–32.
11. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / [Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В.]; під ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СИСТЕМ ЗАЩИТЫ**

**В. Ю. Судденко, С. М. Каленська**

*В статье представлена оценка влияния различных доз минерального питания и систем защиты растений на формирование элементов продуктивности современных сортов пшеницы мягкой яровой при выращивании в условиях Правобережной Лесостепи Украины.*

*Ключевые слова:* яровая пшеница, сорт, минеральные удобрения, урожайность.

#### **FORMATION OF SOME ELEMENTS OF PRODUCTIVITY OF SOFT SPRING WHEAT DEPENDING ON MINERAL NUTRITION AND PLANT PROTECTION SYSTEMS**

**V. Yu. Suddenko, S. M. Kalens'ka**

*The article describes assessment of impact of different doses of mineral nutrition and systems of plant protection on formation of the elements of productivity of modern varieties of soft spring wheat when growing in conditions of Right-Bank Forest steppe of Ukraine.*

*Key words:* spring wheat, variety, fertilizers, yield capacity.

Надійшла до редакції: 23.02.2015 р.

Рецензент: Власенко В. А.

## ОСОБЛИВОСТІ ОСІННЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ РІПАКУ ОЗИМОГО В ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**В. А. Тютюнник**, здобувач, Сумський національний аграрний університет

*Вивчено особливості реакції ріпаку озимого на зміну норм висіву. Встановлено діапазон мінливості параметрів, що визначають рівень морозостійкості та потенційної урожайності сортів в умовах північно-східного Лісостепу.*

*Ключові слова:* ріпак озимий, норма висіву, морозостійкість, маса рослин, кількість листків.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ріпак є однією із найбільш поширених технічних культур. За обсягами світового валового виробництва олії та сирого протеїну культура посідає п'яте місце після сої, соняшнику, арахісу та бавовника [1]. Суттєве зростання виробництва ріпаку, яке спостерігається у останні десятиліття, стало можливим завдяки значному розширенню сортового асортименту культури, а в країнах із помірним кліматом - підвищення рівня зимостійкості її озимих форм. Остання група сортів характеризується вищою урожайністю, порівняно з яровими формами та є більш цінною в агротехнічному відношенні.

Як і для інших озимих культур, основною умовою успішної перезимівлі озимого ріпаку є оптимальні умови проходження осінньої вегетації. Впродовж осені рослини проходять фази проростання, сходів та розетки, які на сьогодні розглядаються як комплекс взаємозв'язаних процесів росту й розвитку, що визначають стан окремих рослин та посіву протягом усієї вегетації. Встановлено, що найвищий рівень зимостійкості притаманний рослинам ріпаку, які на час закінчення осінньої вегетації мають добре розвинений корінь із діаметром кореневої шийки близько 10 мм та сформовану розетку із 6-8 листків [2]. Одним із основних технологічних важелів управління процесами осінньої вегетації, в тому числі контролю параметрів вегетативного розвитку рослин ріпаку озимого, є норма висіву.

Діапазон прийнятих на сьогодні норм висіву насіння ріпаку озимого значно перевищує аналогічні показники в інших культур. Цьому сприяє значний рівень диференціації генотипів залежно від базового морфотипу рослин установ-оригінацій, господарського призначення посівів, строків та умов сівби. Так, за даними І. А. Шаганова [3], лише в умовах Білорусії використовують технології із нормами висіву від 0,8 до 2,0 млн. шт. / га. Широке розповсюдження гібридів з високою інтенсивністю бічного галушення та наявність сортів з достатнім рівнем толерантності до загущення за рахунок формування урожаю переважно на центральному стеблі, зумовили деякий перегляд підходів до визначення норми висіву. Вважається, що оптимальною є така норма висіву, яка забезпечує на кінець вегетації формування 400 - 450 пагонів/м<sup>2</sup> із відповідною кількістю стручків [4].

Враховуючи високу залежність між рівнем

генеративного розвитку рослин та їх зимостійкості, а також той факт, що кількість бокових пагонів на окремій рослині визначається в осінній період її розвитку, спостерігається тенденція до впровадження сортових технологій із оптимізованими (в бік зменшення) нормами висіву.

**Методи та умови проведення досліджень.** Завданням із оптимізації сортових технологій вирощування ріпаку озимого передбачалося виконання у 2009 - 2011 рр. двофакторного польового дослідження за схемою:

- Сорти (фактор А): сорт Антарія, гібриди Таурус, Джеспер;
- Норми висіву (фактор В): 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 млн./га.

Строк сівби – кінець другої - початок третьої декади серпня. Ґрунт ділянок - чорнозем типовий, малогумусний, слабовилугований крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Розміщення дослідних ділянок систематичне, повторність триразова. У дослідженнях були використані загальноприйняті в агрономії методи й методики проведення дослідів і обліку параметрів рослин [5].

**Результати досліджень.** Динаміка показників польової схожості насіння та густоти посіву ріпаку озимого протягом осінньої вегетації представлена в табл. 1. В середньому за три роки польова схожість насіння складала 85,5 % у гібрида Таурус та 80,6 і 79,15% у сорту Антарія та гібриду Джеспер відповідно. Залежно від погодних умов років досліджень діапазон показника змінювався від 78,5 до 83,5 у сорту Антарія, від 81,45 до 89,15 у гібриду Таурус та від 75,6 до 84,7 у гібриду Джеспер. Подібний діапазон показників польової схожості ріпаку озимого відмічено було Я. Гойсалюк в умовах Західного Лісостепу.

У розрізі норм висіву відмінності між показниками схожості були менш суттєвими і не перевищували 1,5 – 2,0%. Тривалість періоду «сівба – сход» в середньому в досліді складала 14 днів. У окремі роки на ділянках було відмічено явище «хвильової» появи сходів. Хоча для багатьох видів Brassica і описане явище хемотаксису або підвищення схожості при масовому проростанні насіння, в діапазоні норм висіву, що досліджувалися, така залежність не простежувалася. Деяка нерівномірність появи сходів на дослідних ділянках пояснюється характерним для більшості дрібнонасіненних культур підвищеним впливом особливостей мікрорельєфу.

## Параметри формування густоти посіву ріпаку озимого (2009-2011 рр.)

Норма висіву	Польова схожість, %	Вживаність рослин, %	Густота посіву перед зимівлею, шт. рослин/м <sup>2</sup>
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$
Антарія			
0,6 млн/га	80,53 ± 1,46	85,97 ± 2,92	41,59 ± 2,14
0,8 млн/га	79,67 ± 1,89	86,1 ± 2,72	54,95 ± 2,99
1,0 млн/га	80,77 ± 1,79	88,43 ± 2,25	71,5 ± 3,39
1,2 млн/га	81,55 ± 1,63	89,1 ± 2,62	87,27 ± 4,27
Таурус			
0,6 млн/га	84,63 ± 2,31	87,43 ± 2,47	44,45 ± 2,34
0,8 млн/га	82,27 ± 2,53	87,5 ± 2,15	59,73 ± 2,88
1,0 млн/га	86,0 ± 1,84	87,83 ± 2,39	75,59 ± 3,36
1,2 млн/га	86,43 ± 2,32	88,27 ± 2,23	91,63 ± 4,39
Джеспер			
0,6 млн/га	84,63 ± 2,31	87,43 ± 2,47	44,45 ± 2,34
0,8 млн/га	85,27 ± 2,53	87,5 ± 2,15	59,73 ± 2,88
1,0 млн/га	86,0 ± 1,84	87,83 ± 2,39	75,59 ± 3,36

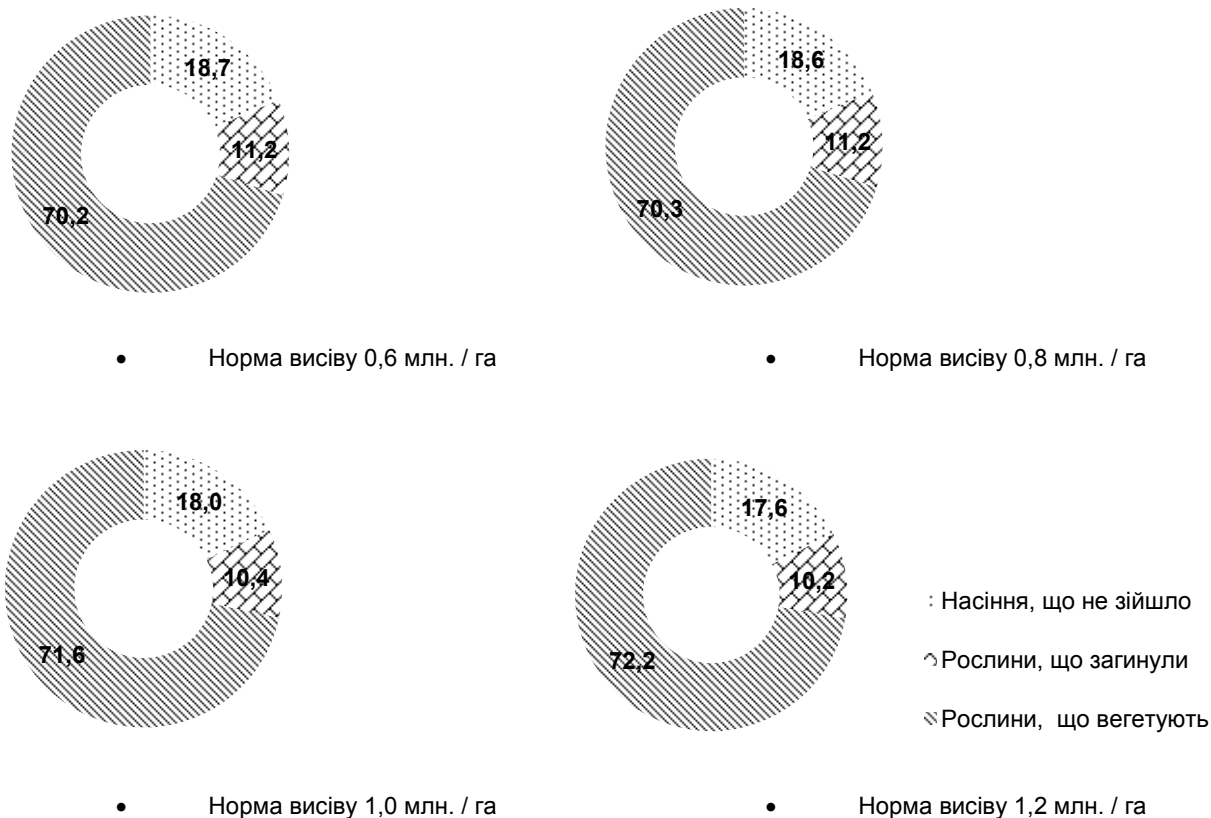
Із появою сім'ядолей на поверхні ґрунту рослини починають синтезувати органічні речовини, переходячи при цьому до автотрофного живлення. Незначний запас поживних речовин, що використовуються в процесі формування проростка, а також його тривалий контакт з ґрунтовою мікрофлорою, визначають максимальний (впродовж вегетації) рівень смертності рослин саме у фазі сходів. Пізніше (з початком формування вторинних органів) темпи зрідження знижуються.

Залежно від умов року рівень вживаності рослин за період «сходи - розетка» змінювався від 91-92% у 2010 до 82-84% у менш сприятливих 2010 та 2011 рр. У середньому за три роки найвищий рівень вживаності – 87,4 % було відмічено у сорту Антарія, дещо менші показники мали гібриди Таурус та Джеспер. На відміну від показника польової схожості рівень вживаності рослин на ділянках із вищою нормою висіву збільшувався. Паралельно, фіксувалося деяке зменшення значень показника коефіцієнта варіації. З нашої точки зору в основі відміченої залежності є пошкодження рослин шкідниками, оскільки кількість пошкоджених рослин на ділянках із різною щільністю була приблизно однаковою.

Загалом на час закінчення осінньої вегетації ділянки мали середню густоту стояння рослин у 41,9 шт./м<sup>2</sup> при використанні норми 0,6 млн./га та 54,3, 71,5 та 87,0 шт./м<sup>2</sup> при використанні норми висіву 0,8; 1,0 та 1,2 млн./га відповідно. У порядку збільшення показників кількості рослин на час закінчення осінньої вегетації сорти ранжувалися у такому порядку Джеспер, Антарія, Таурус. У процентах (до мінімального) ранжування сортів мало вигляд: 100, 105 та 112%, відповідно.

На рис. 1 наведені середні дані щодо частки насіння, яке не зійшло, рослин, які загинули в ювенільній фазі розвитку та кількості рослин на початку перезимівлі при використанні різних норм висіву.

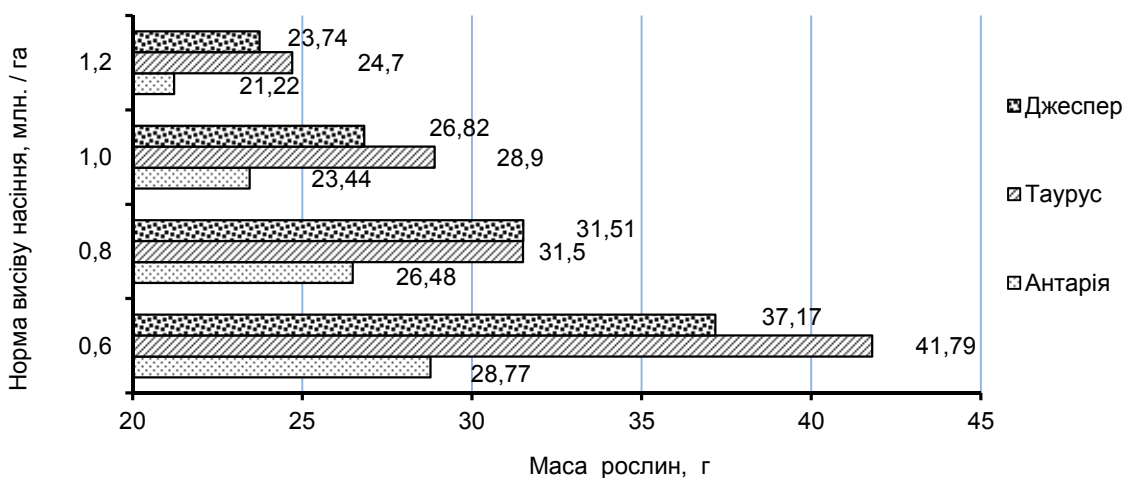
Загальна динаміка зменшення показників розрахункової густоти до кількості висіяного насіння ріпаку озимого в умовах північно – східного Лісостепу складає - 18,2 % за рахунок польової схожості та – 10,8 % за рахунок втрат рослин у ювенільній фазі розвитку. При цьому, як згадувалося вище, різниця між кількістю висіяного насіння та отриманими на кінець осінньої вегетації рослин зі збільшенням норми висіву - зменшується.



**Рис. 1. Динаміка формування густоти посіву ріпаку озимого (у процентах до кількості висіяного насіння), 2009 – 2011 рр.**

На сьогодні основним показником, що вказує на потенційний рівень перезимівлі рослин є рівень їх вегетативного розвитку. При збільшенні норми висіву початок конкурентних взаємовідносин між рослинами у посіві розпочинався на більш ранніх фазах розвитку, що проявлялося у зменшенні середніх показників маси рослин, а також кількості та розміру листків у розетці (рис. 2). Особливо чітко цю особливість фіксували у

гібридів Таурус та Джеспер, де різниця між показниками середньої маси рослин при мінімальній та максимальній у досліді нормах висіву складала біля 80%. Більш стійким до збільшення норми висіву та густоти рослин був сорт Антарія. В сорту було відмічено зменшення показника із 28,8 г при нормі висіву 0,6 млн./га до 25,5; 23,4 та 21,2 г/рослину при поетапному збільшенні норми висіву до 0,8; 1,0 та 1,2 млн./га, відповідно.



**Рис. 2. Середня маса рослин ріпаку озимого на початку зимівлі залежно від норми висіву, НІР<sub>0,05</sub> А (сорт) - 1,2; В (норма висіву) - 1,9; АВ - 3,2 (2009 – 2011 рр.)**

Важливим у сортових технологіях є визначення рівня зв'язку між масою рослин на початку

перезимівлі та потенційною здатністю рослин до інтенсивного росту і формування бокових пагонів

у другій половині вегетації. Встановлено, що рівень кореляції між показником маси рослин та іншими параметрами вегетативного розвитку

рослин значною мірою визначався особливостями генотипу (табл. 2).

Таблиця 2

**Кореляції ( $r_g$ ) показника середньої маси рослин ріпаку озимого на час закінчення осінньої вегетації, 2009–2011 рр.**

Сорти / гібриди	Густота на початок зимівлі, рослин/м <sup>2</sup>	Кількість листків, шт./рослину	Площа листової поверхні посіву, тис. м <sup>2</sup> /га
Антарія	-0.89	0.91	-0.31
Таурус	-0.92	0.86	-0.51
Джеспер	-0.55	0.84	-0.89

Так, високий рівень кореляції між показником маси рослин та кількості листків ( $r = 0.84 - 0.91$ ) вказує, що збільшення маси в основному відбувалося за рахунок збільшення кількості листків. Однак, за умови статистично достовірної та від'ємної кореляції із показником площі листової поверхні посіву у гібридів Таурус та Джеспер цей процес блокується зростанням площі листової поверхні посіву.

**Висновки.** За результатами досліджень виявлено сортові відмінності у параметрах формування густоти посіву і темпах росту сортів та

гібридів ріпаку озимого. Різниця в густоті посіву на час закінчення осінньої вегетації визначається нормами висіву та рівнем виживання рослин у ювенільні фази розвитку. Незалежно від сорту збільшення норми висіву супроводжується зменшенням різниці між кількістю висіяного насіння та сформованих рослин.

Рівень кореляції показника маси рослин із параметрами їх вегетативного розвитку вказує, що зростання маси, як необхідної умови успішної перезимівлі рослин, відбувається переважно за рахунок збільшення кількості листків.

**Список використаної літератури:**

1. Федотов В. А. Рапс в России / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, В. П. Савенков. – М. : Агролига России, 2008. – 336 с.
2. Лихочвор В. В. Ріпак озимий та ярий / В. В. Лихочвор – Львів: НВФ Українські технології, 2002. – 48 с.
3. Шаганов И. А. Рапсовое поле Беларуси : практ. рук. по освоению интенсивной технологии возделывания озимого рапса на маслосемена / И. А. Шаганов. – Минск: Равноденствие, 2008. – 70 с.
4. Коломієць Н. М. Норми висіву ріпаку / Н. М. Коломієць // Пропозиція. - 2002. - №6. – С. 42 – 43.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М. : Колос, 1985. – 416 с.
6. Гойсалюк Я. Захист посівів озимого ріпаку від шкідливих організмів / Я. Гойсалюк // Вісник Львівського НАУ : агрономія. – 2008. – № 12 (1). – С. 131 - 135.

**ОСОБЕННОСТИ ОСЕННЕЙ ВЕГЕТАЦИИ РАПСА ОЗИМОГО В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**В. А. Тютюнник**

*Изучены особенности реакции рапса озимого на изменения норм высева. Определен диапазон изменчивости параметров, определяющих уровень морозостойкости и потенциальной урожайности сортов в условиях северо-восточной Лесостепи.*

Ключевые слова: рапс озимый, норма высева, морозостойкость, масса растений, количество листьев.

**FEATURES OF AUTUMN WINTER RAPE VEGETATION IN NORTH-EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**V.A. Tyutyunnik**

*The features of reaction of winter rape to changes of seeding rates were studied. The range of variability of the parameters that determine the frost resistance and potential yield of varieties in a north-eastern forest-steppe was determined.*

Key words: winter rape, the seeding rate, frost resistance, plant mass, number of leaves

Надійшла до редакції: 05.03.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЦУКРОВОГО ЯК ДЖЕРЕЛА ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В СУМІСНИХ ПОСІВАХ ІЗ ІНШИМИ КУЛЬТУРАМИ

Л. І. Сторожик, К.С.- Г.Н., С.Н.С.

М. Д. Будовський, К.С.- Г.Н., С.Н.С.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

*Наведені результати досліджень щодо впливу способів сівби, норми висіву насіння на продуктивність сорго цукрового різних гібридів. Обґрунтована доцільність вирощування сорго цукрового, як біоенергетичної культури в сумісних посівах із маточниками буряків цукрових.*

*Ключові слова:* сорго цукрове, гібриди, способи сівби, норми висіву насіння, продуктивність, енергетична цінність.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Надзвичайно важливе значення сьогодні набуває створення дієвого механізму виробництва і споживання відновлюваних джерел енергії в Україні. У зв'язку з цим актуальним є використання енергії, накопичуваної рослинами в результаті їх фотосинтетичної діяльності. Найбільш поширеними у світі є кукурудза, цукрові буряки, сорго цукрове та інші сільськогосподарські культури. У нашій країні одним з альтернативних джерел для виробництва біопалива може бути сорго цукрове, яке сьогодні вирощується на зерно і зелену масу.

На ріст, розвиток і продуктивність рослин сорго впливають два фактори: природа організму і природа діючих умов. Тому взаємозв'язок рослин і умов навколишнього середовища впливають на кінцевий продукт - біомасу як в кількісному, так і якісному значеннях.

Продуктивність рослин сорго залежить як від погодних умов вегетаційного періоду, так і регіону вирощування [1]. При цьому важливе значення для формування його продуктивності мають сортові особливості та елементи агротехніки [2].

Однак економічно недоцільно вирощувати сорго цукрове як енергетичну культуру в чистих посівах, рослинна маса якого йде на переробку, замість використання на кормові цілі. Попередні дослідження показали, що підвищення продуктивності сорго цукрового можливо за вирощування його в сумісних посівах з іншими культурами - кукурудзою, соєю [3], буряками на насіннєві цілі [4].

Сумісна сівба двох кормових культур вивчається давно і знаходить широке застосування в різних районах земної кулі. Встановлено, що такі посіви із біологічно сумісними компонентами є засобом не тільки збільшення збору протеїну, але й підвищення врожаю кормової маси.

Кожна рослина в ценозі виступає в ролі продуцента, донора фізіологічно активних речовин і їх споживача, акцептора або реципієнта. Відповідно до цього А. М. Гродзинський виділяє алелопатичну активність, тобто здатність створювати прямим чи не прямим шляхом захисну біохімічну сферу і алопатичну толерантність або комплексну витривалість рослин до колінів (органічні речовини, що виділяються вищими росли-

нами і пригнічують інші види вищих рослин). Використання цих закономірностей (алелопатична дія донора) сприяє підвищенню продуктивності обох культур [5].

Мета дослідження - теоретично обґрунтувати і розробити спосіб підвищення продуктивності сорго цукрового за вирощування його в ценозах із іншими сільськогосподарськими культурами у Східному Лісостепу України.

**Методи та умови проведення досліджень.** Дослідження проводилися протягом 2010-2014 рр. на Іванівській ДСС Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Грунт - чорнозем середньогумусний вилужений легкосуглинковий на лесі з різною глибиною залягання карбонатів, характеризується високим ступенем насиченості основами та водно-фізичними властивостями. Згідно програми науково-дослідних робіт був проведений дослід за наступною схемою: фактор А гібриди: 1) Довіста, 2) Медовий F1; фактор Б: 1) чиста сівба сорго цукрового, 2) сумісна сівба з маточниками цукрових буряків; фактор В - норма висіву сорго цукрового: 1) 6-8 кг/га, 2) 8-10 кг га.

Гібрид Медовий F1 - занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 1998 році. Високорослий, середньоранній гібрид з вегетаційним періодом 110-120 днів до повної стиглості. Урожайність - 80-95 т/га, сухої речовини - 19-26 т/га. Вміст цукру в соку - 18-20 %.

Гібрид Довіста - занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2008 році. Високорослий, пізньостиглий гібрид з вегетаційним періодом 120-130 днів до воскової стиглості. Урожайність - 75-90 т/га, сухої речовини - 15-17 т/га. Вміст цукру в соку - 12,8-15,6 %.

Сумісну сівбу двох культур проводили рядковим способом в оптимальні терміни для сорго цукрового, буряковою сівалкою ССТ-12 Б (в насіннєві ємкості засипали насіння буряків, норма висіву 20-24 плоди на метр рядка, в тукові - насіння сорго цукрового ( норма висіву згідно схеми дослідження). Цукрові буряки - компоненти гібриду Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84. Площа облікової ділянки - 30 м<sup>2</sup>. Повторність дослідження - чотириразова.

Розрахунковий вихід біопалива та енергії визначали за методичними рекомендаціями, роз-

робленими в ІБКіЦБ [6].

**Результати досліджень.** За вирощування сорго цукрового в чистих і сумісних посівах густота сходів і польова схожість насіння обох культур були різними.

У гібрида Медовий за чистої сівби і норми висіву насіння 6-8 кг/га (контроль) польова схожість в середньому за 2010-2014 роки становила у сорго 81 %, густота сходів – 10,2 шт./м, за норми висіву 8-10 кг/га – відповідно 82,5 і 13,1 шт./м. За сумісної сівби і норми висіву 6-8 кг/га польова схожість у сорго становила 83%, густота сходів – 10,4 шт./м, у буряків цукрових – відповідно 72 % і 7,8 шт./м, за норми висіву 8-10 кг/га польова схожість у сорго становила 84 %, густота сходів – 13,5 шт./м, у буряків цукрових – відповідно – 73 %

і 7,9 шт./м.

Аналогічна закономірність (проте в меншій залежності) за польової схожості насіння і густоти сходів залежно від досліджуваних варіантів відмічено і у гібрида Довіста.

Польова схожість також залежала погодніх умов у період «сівба-сходи». Так, при значенні ГТК в 2010 р. - 1,0 польова схожість насіння сорго складала на всіх варіантах досліджуваного 82-84 %, у 2011 році при ГТК 0,5 – 76-78 %, в 2012 - при ГТК 0,8 – 78-80 %, в 2013 році при ГТК - 0,7 – 78-80 %, в 2014 році при ГТК - 0,6- 77-80 %.

За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що на схожість насіння цукрового сорго впливають основні фактори, досліджувані в роботі (рис. 1).

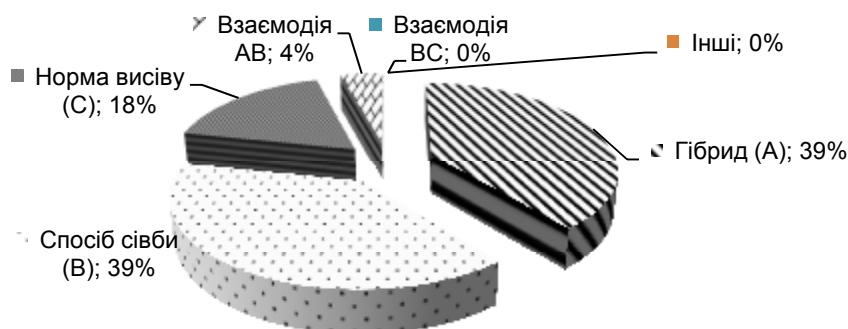


Рис. 1. Частка впливу факторів на польову схожість насіння сорго цукрового(2010-2014 рр.)

Так, основний вплив на схожість насіння має фактор «спосіб сівби» та біологічні особливості гібриду – 39 %, а от норма висіву на дану ознаку впливає лише на 18 %. Вплив решти факторів незначний і перебуває в межах 1-4 %.

За вирощування сорго цукрового в сумісних посівах із маточними буряками спостерігається взаємний вплив на ріст і розвиток двох сільськогосподарських культур. З початку вегетації, коли в ґрунті є достатня кількість вологи та поживних речовин і кожна з культур забезпечена в рівній кількості факторами зовнішнього середовища (сонячна радіація, температура), не спостерігається взаємного пригнічення одних рослин іншими. У міру зростання покривної культури, ріст рослин цукрових буряків сповільнювався. Цей стан фактично триває до збирання покривної культури. Спостереження за ростом і розвитком сорго цукрового показали, що фази розвитку як в чистих, так і в сумісних посівах, при різних нормах висіву насіння (густоти стояння рослин) наступали з деяким відхиленням. Так, при сівбі з нормою висіву 6-8 кг/га період повні сходи-кущіння становив 20-22 днів, з нормою висіву 8-10 кг - 24-26 днів, вихід в трубку з нормою висіву 8-10 кг/га був на 8-9 днів пізніше, ніж з нормою висіву 6-8 кг/га. Аналогічна закономірність відзначена і в сумісних посівах, за винятком того, що

тривалість фаз в цьому випадку збільшувалася на 2-3 дні.

Вегетаційний період сорго цукрового у чистих посівах при нормі висіву насіння 6-8 кг/га склав 120 днів, 8-10 кг/га - 125 днів, в сумісних посівах - відповідно 123 і 129 днів, у гібрида Медовий ці показники були на 10 - 12 днів менше. Ступінь розвитку рослин сорго цукрового певною мірою залежить як від норми висіву насіння, і способу посіву, так і сортових особливостей. Так, у фазі молочно-воскової стиглості в чистих посівах при нормі висіву 8-10 кг/га висота рослин в середньому за чотири роки збільшувалася на 9,6-26,5 см, кількість стебел, листя і суцвіть зменшувалася відповідно на 15 %, 7 і 13 % в порівнянні з нормою висіву насіння 6-8 кг. Аналогічна закономірність відзначена і в сумісних посівах. В середньому за роки досліджень ці показники були вищими в середньораннього гібрида Медовий порівняно з пізньостиглим Довіста (табл. 1). Спостерігався також певний вплив погодніх умов вегетаційного періоду на ступінь розвитку рослин сорго. Наприклад, висота рослин у 2010 і 2012 рр. при значенні ГТК 1,2 і 1,4 складала у гібрида Медовий 229-276 см і 227-247 см, у 2011, 2013, 2014 роках при значенні ГТК - 0,9, 0,8, 0,6 відповідно 211-226 см. Аналогічна закономірність відзначена і у гібрида Довіста.

**Ступінь розвитку рослин сорго цукрового залежно від сортових особливостей, способів сівби і норми висіву насіння, фаза молочно-воскової стиглості (2010-2014 рр.)**

№	Гібрид	Варіант		Висота рослин, см	Стебел, шт.	Листків, шт.	Довжина волоті, см	Суцвіть, шт.
		Спосіб сівби	Норма висіву насіння, кг/га					
1	Медовий	Чиста сівба	6-8	249,3	5,8	10,5	25,3	16,1
2			8-10	275,8	4,8	10,2	25,3	12,7
3		Сумісна сівба	6-8	238,3	5,4	* $\frac{9,8}{16,9}$	25,2	12,8
4			8-10	247,8	4,8	* $\frac{9,6}{17,2}$	25,4	11,4
5	Довіста	Чиста сівба	6-8	242,2	4,8	10,7	23,4	12,9
6			8-10	251,8	4,1	9,5	23,4	12,4
7		Сумісна сівба	6-8	227,8	4,8	* $\frac{10,1}{16,1}$	22,0	12,4
8			8-10	235,4	5,4	* $\frac{9,5}{17,3}$	25,4	11,6
НІР <sub>0,05</sub> (фактор А, В, С)				11,4	0,041	0,036	0,1	0,11
НІР <sub>0,05</sub> (загальна)				22,8	0,083	0,073	0,2	0,23

Примітка - \* чисельник - кількість листків сорго, знаменник - довжина листя маточників буряків, див.

Згідно наших досліджень, найбільше на продуктивність сорго цукрового впливають норми висіву насіння. Наприклад, у гібрида Медовий за чистої сівби та норми висіву насіння 8-10 кг густота стояння рослин перед збиранням на 23,1 тис./га, врожайність зеленої маси - на 4,1 т/га, вміст сухої речовини - на 0,4 % були більшими, ніж при нормі висіву 6-8 кг. Аналогічна закономірність відзначена і у гібрида Довіста (табл. 2). На всіх варіантах дослідження вплив норми висіву на врожайність зеленої маси сорго становив 23 %. На другому місці за впливом на продуктивність сорго - спосіб сівби. Наприклад, у гібрида Довіста

густота стояння рослин перед збиранням на 4 тис./га, врожайність зеленої маси - на 6,1 т/га, вміст сухої речовини - на 0,2 % були більшими за сумісної сівби порівняно з чистим посівом. Аналогічна закономірність відзначена і у гібрида Медовий (табл. 2). В цілому вплив способів сівби на врожайність зеленої маси сорго склав 14,1 %. Це пояснюється наступним: при збиранні сорго силосозбиральним комбайном частково скошується і листкова маса буряків. Облік показав, що при висоті зрізу 12-16 см скошується 12-15% листкової маси буряків, що в перерахунку становило 2,5-3,0 т / га.

Таблиця 2

**Продуктивність сорго цукрового залежно від сортових особливостей, способів сівби та норми висіву насіння (2010-2014 рр.)**

№	гібрид	Варіант		Густота стояння рослин перед збиранням, тис./га	Урожайність зеленої маси, т/га	Вміст, %	
		спосіб сівби	норма висіву насіння, кг/га			сухої речовини	цукру
1	Медовий	Чиста сівба	6-8	145,1	47,6	23,9	16,6
2			8-10	168,2	61,7	24,3	16,7
3		Сумісна сівба	6-8	* $\frac{139,3}{165,2}$	** $\frac{58,0}{130,4}$	*** $\frac{23,2}{26,5}$	16,8
4			8-10	$\frac{171,8}{151,8}$	$\frac{68,8}{123,0}$	$\frac{23,5}{27,0}$	17,1
5	Довіста	Чиста сівба	6-8	121,5	46,8	22,5	16,5
6			8-10	156,0	61,0	22,9	16,8
7		Сумісна сівба	6-8	$\frac{122,0}{147,0}$	$\frac{56,2}{108,8}$	$\frac{22,7}{26,5}$	16,8
8			8-10	$\frac{157,4}{138,5}$	$\frac{63,9}{103,7}$	$\frac{23,0}{26,5}$	17,0
НІР <sub>0,05</sub> (фактор А, В, С)				1,52	0,61	0,048	0,015
НІР <sub>0,05</sub> (загальна)				3,04	1,21	0,097	0,031

Примітки:

\* Чисельник - густота стояння сорго, знаменник - маточних буряків

\*\* Чисельник - врожайність зеленої маси сорго, знаменник - вихід маточних коренеплодів

\*\*\* Чисельник - вміст сухої речовини в рослинах сорго, знаменник - в коренеплодах маточних буряків.

Дещо менший вплив на продуктивність сорго цукрового мали сортові відмінності. За вирощування гібриду Медовий в чистих посівах і при нормі висіву 8-10 кг/га врожайність зеленої маси склала 59,7 т/га, що на 0,8 т/га більше, ніж у гібрида Довіста, в сумісних посівах - відповідно 66,8 т/га і 4,9 т/га. Так, при значенні ГТК вегета-

ційного періоду 1,1 у 2010 році врожайність зеленої маси в середньому по всіх варіантах дослідження становила 59,4 т/га, в 2011 році - відповідно 0,9 і 53,3 т/га. У інші роки ця тенденція зберігалась.

Елементи технології певною мірою впливали на продуктивність сумісної культури – буряків на насінневі цілі. Наприклад, у гібрида Медовий



густота стояння маточників коливалася в межах 149,8-163,3 тис./га, вихід маточників - 121,0-128,4 тис./га, вміст сухої речовини в коренеплодах - 24,5-25% . Аналогічна закономірність відзначена і у гібрида Довіста (див. табл. 2).

За результатами дисперсійного аналізу було визначено частку впливу факторів на урожай зеленої маси, вміст сухих речовин та цукристість сорго цукрового (рис. 2-4).

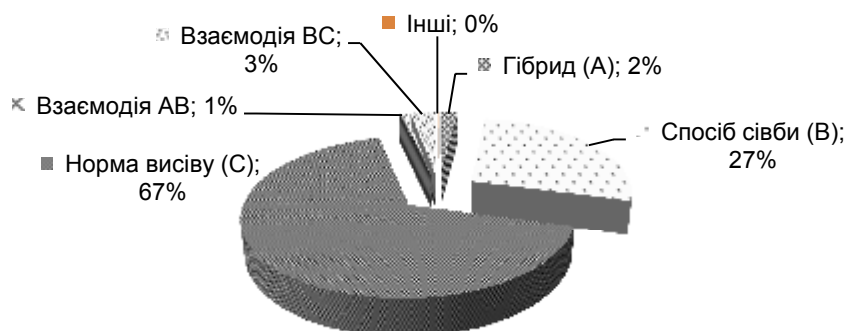


Рис. 2. Частка впливу факторів на урожай зеленої маси сорго цукрового (2010-2014 рр.)

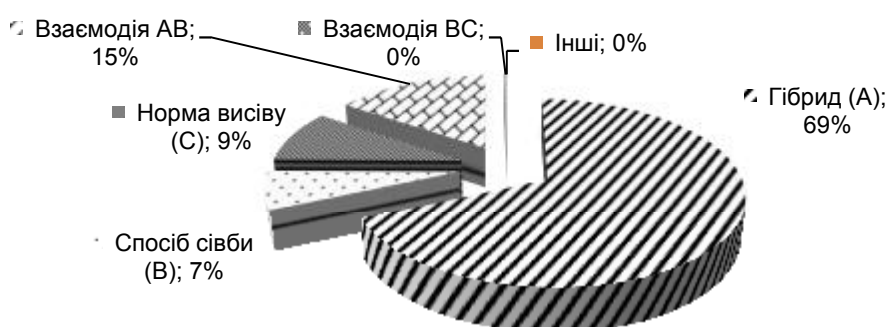


Рис. 3. Частка впливу факторів на вміст сухих речовин сорго цукрового (2010-2014 рр.)

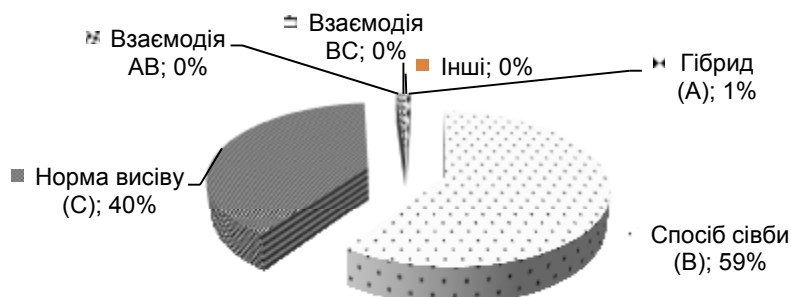


Рис. 4. Частка впливу факторів на цукристість сорго цукрового (2010-2014 рр.)

Варто зауважити, про наявність різниці у рівні впливу факторів досліджу на окремі параметри посіву. Так, урожай зеленої маси визначався на 67 % нормою висіву і лише на 27 % способом сівби. Водночас із тим, головним фактором впливу на вміст сухих речовин у рослинах сорго цукрового були їх біологічні особливості (69 %). Цукристість на 59 % залежала від способів сівби і на 40 % від норми висіву.

Аналіз енергетичної цінності сорго цукрового розрахунковим методом показав наступне. Максимальний вихід біоетанолу отримано у гіб-

риду Медовий за сумісної сівби з маточниками буряків і нормою висіву насіння 8-10 кг - 2,63 т/га. За норми висіву 6-8 кг/га вихід біоетанолу зменшувався на 0,42 т/га у гібрида Медовий і на 0,3 т/га у гібрида Довіста (табл. 4).

За чистої сівби вихід біоетанолу в середньому у всіх варіантах досліджу був на 0,30 т/га менше, ніж за спільної сівби. З одного гектара посіву сорго можна отримати 12,0-14,33 т/га твердого біопалива за спільної сівби у гібрида Медовий і 11,63-13,28 т/га у гібрида Довіста. За чистої сівби ці показники дещо менші (табл. 3).

**Енергетична цінність сорго цукрового залежно від сортових особливостей,  
способів сівби і норми висіву насіння (2010-2014 рр.)**

№	гібрид	Варіант		Вихід:		
		спосіб сівби	норма висіву насіння, кг/га	біоетанолу, т/га	твердого біопалива, т/га	енергії, ГДж/га
1	Медовий	Чиста сівба	6-8	1,80	9,80	201,3
2			8-10	2,36	12,83	263,5
3		Сумісна сівба	6-8	2,21	12,01	247,3
4			8-10	2,63	14,33	295,0
5	Довіста	Чиста сівба	6-8	1,77	9,61	197,8
6			8-10	2,32	12,70	260,5
7		Сумісна сівба	6-8	2,14	11,63	239,3
8			8-10	2,44	13,28	273,3

Найбільший спільний вихід енергії отримано за сумісної сівби з нормою висіву насіння 8-10 кг/га у гібрида Медовий - 295 ГДж/га, у гібрида Довіста - 273,3 ГДж/га. Найменший загальний вихід енергії отримано за чистої сівби і нормі висіву насіння 6-8 кг/га: у гібрида Медовий - 201,3, Довіста - 197,8 ГДж/га (див. табл. 3).

**Висновки.**

1. У Східному Лісостепу України одним із ефективних способів вирощування сорго цукрового, як біоенергетичної культури, є сумісна сівба з маточниками цукрових буряків.

2. За сумісної сівби вихід зеленої маси сор-

го цукрового збільшується на 7-9 т/га, вміст сухої речовини - на 0,2 - 0,3 %, загальна цукристість - на 0,3 - 0,4% порівняно з чистою сівбою.

3. Як за чистої, так і за сумісної сівби збільшення норми висіву насіння сорго з 6-8 до 8-10 кг/га сприяло підвищенню урожайності зеленої маси на 20-23 %, вмісту сухої речовини - на 0,3 - 0,6 %, загальної цукристості на 0,2 - 0,3 %.

4. Найбільший вихід біоетанолу (2,63 т/га) з соку сорго цукрового, твердого біопалива (14,33 т/га) та енергії (295 ГДж/га) отримано за сумісної сівби, з нормою висіву насіння 8-10 кг/га у гібрида Медовий.

**Список використаної літератури:**

1. Балан В. М. Сорго цукрове як біоенергетична культура в сумісних посівах із насінниками буряків цукрових / В. М. Балан, Л. І. Сторожик // Біоенергетика. – 2013. – С. 33-35.
2. Курило В. Л. Продуктивність сорго цукрового для виробництва біопалива залежно від строків сівби та глибини загортання насіння // В. Л. Курило, Л. А. Герасименко // Збірник наукових праць ІБ-КіЦБ. - Київ, 2011. – Вип. 12. – С. 74-78.
3. Клещевніков М. О. Особливості вирощування безвисадкових насінників у ценозах з іншими сільськогосподарськими культурами / М. О. Клещевніков // Збірник наукових праць ІБКіЦБ. - Київ: ІЦБ, 2008. – Вип. 10. – С. 168-172.
4. Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин / А. М. Гродзинський. – К.: Наукова думка, 1973. – 205 с.
5. Коломієць Л. В. Технологія вирощування сорго в чистих, змішаних та ущільнених посівах / Л. В. Коломієць, В. Т. Маткевич // Вісник Степу. – Кіровоград, 2005. – С. 17-18.
6. Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних цукрових буряків / [В. Л. Курило, О. М. Ганженко, О. Б. Хіврич та інші]. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 32 с.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГО САХАРНОГО КАК ИСТОЧНИКА ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА  
В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ С ДРУГИМИ КУЛЬТУРАМИ**

**Л. И. Сторожик, Н. Д. Будовский**

*Представлены результаты исследований влияния способов сева, нормы высева семян на продуктивность сорго сахарного различных гибридов. Обоснована целесообразность выращивания сорго сахарного как биоэнергетической культуры в совместных посевах с маточниками сахарной свеклы.*

*Ключевые слова:* сорго сахарное, гибриды, способы сева, нормы высева семян, производительность, энергетическая ценность.

**PRODUCTIVITY OF SUGAR SORGHUM IN MIXED CROPS FOR PRODUCTION OF BIOFUEL**

**L. I. Storozhyk, M. D. Budovsky**

*It is shown the results of researches for the influence of sowing methods, seeding rate of on the productivity of different sweet sorghum hybrids. Expediency of sweet sorghum cultivation as a bioenergy crops in mixed sowings with sugar beet seed plants has been based.*

*Key words:* sweet sorghum, hybrids, methods of sowing, seeding rate of seed, productivity, energy value.

Надійшла до редакції: 10.03.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.

# САДОВО-ПАРКОВЕ ТА ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК: 582.682.2

## ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *THUJA OCCIDENTALIS* L. В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**В. С. Токмань**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Вивчено здатність до коренеутворення здерев'янілих стеблових живців і розроблено елементи технології вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* L. в умовах ПНД лабораторії садівництва та виноградарства Сумського НАУ, а саме: встановлено склад субстрату, що сприяє укоріненню живців. Оптимальним субстратом для укорінення живців *Thuja occidentalis* була суміш торфу "DOMOFLOOR" (рН 6.0) і піску у співвідношенні 1:1. Виявлено, що кислотність субстрату та оптимальні терміни живцювання є важливими складовими частинами системи вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis*. Живцювання *Thuja occidentalis* слід проводити у квітні. Доведена доцільність використання біологічно активних речовин для кращого укорінення живців *Thuja occidentalis* в умовах дрібнодисперсного зволоження. Використання біологічно активної сполуки (rhizopon AA roeder) дозволило підвищити ефективність вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* у 4,3 рази порівняно з контролем. За вирощування рослин *Thuja occidentalis* до субстрату необхідно додавати близько 20 % перегною, що позитивно впливає на ріст та розвиток.

**Ключові слова:** *Thuja occidentalis* (туя західна), вегетативне розмноження, біологічно активні речовини, стеблові здерев'янілі живці, субстрат, укорінення, перліт, фумар, rhizopon AA roeder.

**Постановка проблеми.** Особливе значення для вирощування садивного матеріалу декоративних рослин є використання різних агротехнічних заходів, передових досягнень науки і практики, що зумовлює підвищення економічної ефективності його виробництва.

Процес укорінення здерев'янілих живців декоративних рослин, зокрема *Thuja occidentalis*, залежить від багатьох чинників: біологічних особливостей культури, типу субстрату та його кислотності, обробки живців біологічно активними речовинами, мікроклімату, у якому проходить процес коренеутворення та термінів живцювання [1, 2].

Перспективним напрямом вирощування садивного матеріалу декоративних рослин є застосування стимуляторів коренеутворення [2, 3]. Застосування екзогенних аналогів фітогормонів росту та розвитку рослин дає можливість вирішувати проблему ефективності вирощування садивного матеріалу [4].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Огляд наукової літератури свідчить, що дослідження з вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* L із стеблових здерев'янілих живців в умовах дрібнодисперсного зволоження не охоплює всього процесу вирощування. Майже відсутня інформація щодо впливу термінів живцювання, кислотності субстрату та деяких фізіологічно активних речовин на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* L. А тому, виникає необхідність поглибленого вивчення ефективності вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* L.

**Мета дослідження** полягає в збільшенні обсягів вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* шляхом розмноження стебловими здерев'янілими живцями.

**Вихідний матеріал, методика та умови**

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Агрономія і біологія», випуск 9 (30), 2015

**проведення дослідження.** Дослідження виконані в ПНД лабораторії садівництва та виноградарства Сумського НАУ в 2013-2015рр. Вихідним матеріалом для розмноження *Thuja occidentalis* були стеблові здерев'янілі живці.

Для живцювання використовували маточні рослини *Thuja occidentalis* віком близько 20 років.

Для вкорінення живців використовували тепличний бокс, де розміщували гряди. При цьому, підтримували температуру повітря в межах +20 - +30°C і його вологість 60-90 %. Температура води, що використовувалася для поливу живців та насичення повітря вологою, становила 18 - 24°C. У сонячну, жарку погоду живці притінювали білим нетканим покривним матеріалом.

Живці *Thuja occidentalis* заготовляли з "п'яткою". Свіжезрізані живці витримували у воді 2 години. Живці брали з верхівок бічних пагонів у середній частині крони. Довжина їх становила від 8 до 13 см. Живці висаджували у субстрат під дерев'яний кілочок вертикально, щільно обтискуючи субстрат навколо живця. Глибина садіння 3-4 см, відстань між ними становила: в рядах - 4-7 см; між рядками 8-12 см. На кожен варіант було заготовлено 100 шт. здерев'янілих живців. Повторність досліду – чотириразова.

Дослідження проводилися у п'яти дослідах:

1. Вплив типу субстрату на ріст та розвиток живців *Thuja occidentalis*.

2. Вплив кислотності субстрату на процес укорінення живців *Thuja occidentalis*.

3. Вплив строків живцювання *Thuja occidentalis* на процес укорінення здерев'янілих живців.

4. Вплив біологічно активних речовин на процес укорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* та біометричні показники рослин її.

5. Вплив субстрату на ріст та розвиток рос-

лин *Thuja occidentalis*.

Схеми досліду включали варіанти, де факторами були різні субстрати за своїм складом, кислотністю, строки живцювання, біологічно активні речовини – rhizopon AA poeder та фумар.

Схема першого досліду, де вивчали вплив типу субстрату на ріст та розвиток *Thuja occidentalis*, мала варіанти: 1. контроль (торф+перегній (1:1)); 2. торф+пісок+перегній (1:1:1); 3. пісок+торф (1:1). Для проведення досліджень використовували торф від литовської компанії "DOMOFLOOR" (рН 6,0). Живцювання *Thuja occidentalis* проводили в третій декаді квітня.

Схема другого досліду включала три варіанти: 1. контроль (пісок+торф, рН 3,5-4,0); 2. пісок+торф+перліт (рН 3,5-4,0); 3. пісок+торф (рН 6,0). Живцювання *Thuja occidentalis* проводили в третій декаді квітня.

Схема третього досліду, де вивчали вплив строку живцювання на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*, включала три варіанти: 1. контроль (квітень); 2. липень; 3. серпень. Живцювання *Thuja occidentalis* проводили в середині квітня, липня та серпня. Субстратом для вкорінення живців *Thuja occidentalis* була суміш піску і торфу у співвідношенні 1:1 (рН 6,0).

Схема досліду з визначення впливу біологічно активних речовин на процес укорінення *Thuja occidentalis*, мала наступні варіанти: 1. контроль (вода); 2. фумар; 3. rhizopon AA poeder 1%. У контролі живці замочували у воді. Субстратом для укорінення живців *Thuja occidentalis* була суміш піску і торфу "DOMOFLOOR" (рН 6,0) у співвідношенні 1:1. Живцювання проводили в середині квітня.

Схема п'ятого досліду, де вивчали вплив типу субстрату на ріст та розвиток рослин *Thuja occidentalis*, включала два варіанти: 1. Контроль пісок+торф (1:1); 2. торф+пісок+перегній (1:1:0,5). Для проведення досліджень використовували торф від литовської компанії "DOMOFLOOR" (рН 6,0). Пересаджували укорінені живці *Thuja occidentalis* в горщики об'ємом 1,1 л у березні.

Дослідження проводилися згідно методики

застосування регуляторів росту у відкритому та закритому ґрунті [5]. Статистичну обробку даних виконували з використанням методу дисперсійного аналізу [6] і застосуванням комп'ютерних програм.

**Результати досліджень.** Розмноження стебловими здерев'янілими живцями є найлегшим і найдешевшим способом вегетативного розмноження.

В основі вегетативного способу розмноження декоративних рослин, а зокрема *Thuja occidentalis*, лежить здатність рослин до відновлення.

Під час живцювання *Thuja occidentalis* цілісність рослинного організму порушується, а тому для відокремлених частин рослини необхідно створити сприятливі умови для відновлення втрачених органів. Важливою умовою регенерації кореневої системи є оптимально підібраний за своїм складом субстрат (рис. 1).

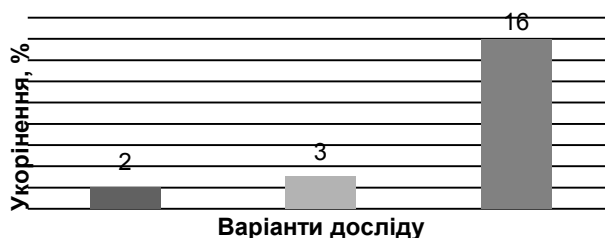


Рис. 1. Вплив субстрату на процес укорінення живців *Thuja occidentalis*, 2013 рік

У варіанті, де використовували суміш піску і торфу, укорінення становило 16 %, що у 8 разів більше, порівняно із контролем. У іншому дослідному варіанті (торф+перегній) величина вище згадуваного показника знаходилася в межах контролю (НІР<sub>05</sub> 4,71).

При створенні субстратів для вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* необхідно передбачити забезпечення живців елементами живлення у необхідній кількості та співвідношенні. Невідповідність вмісту елементів живлення в субстраті потребам рослин негативно впливає на процеси утворення кореневої системи у живців *Thuja occidentalis* (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив субстрату на ріст та розвиток живців *Thuja occidentalis*, 2013 р.

№	Варіант досліду	Біометричні показники рослин							
		діаметр кореневої системи, см	кількість коренів 1 порядку, шт.	довжина коренів 1 порядку, см	формування коренів порядку			маса, г	
					1	2	3	кореневої системи	надземної частини
1.	Контроль (торф+перегній)	5,7	2	11,4	1			0,09	1,89
2.	Торф+пісок+перегній	6,4	2	12,8	1			0,11	1,95
	% до контролю	112,3	0	112,3				122,2	103,2
3.	Пісок+торф	26,8	3	34,1	1	2		0,29	2,0
	% до контролю	470,2	150	299,1				322,2	105,8
	НІР <sub>05</sub>							0,04	

Мінімальна величина діаметра кореневої системи була відмічена в контрольному варіанті і знаходилася на рівні 5,7 см. Діаметр кореневої

системи в третьому варіанті становив 26,8 см, що в 4,7 рази більше ніж, у варіанті, де використовували суміш компонентів (торфу та перегною).

У третьому варіанті утворилося 3 шт. коренів першого порядку, а на контрольному - цей показник був меншим.

Довжина коренів першого порядку у третьому варіанті, де використовували суміш піску і торфу становила 34,1 см, що в 299,1 % перевищувало значення контрольного варіанту. У контролі довжина коренів була в 1,4 см менша, ніж у варіанті, де використовували суміш компонентів (торфу+ піску+перегною).

На живцях контрольного варіанту утворилися лише корені першого порядку, в той час як у другому дослідному варіанті на коренях першого порядку сформувалися корені другого порядку.

Коренева система укорінених живців *Thuja occidentalis*, порівняно з надземними органами рослин, характеризувалася більш активними темпами росту і ступенем розгалуженості.

У дослідженнях тип субстрату впливав на масу кореневої системи укорінених живців *Thuja*

*occidentalis*. Мінімальна вага кореневої системи була відмічена у контрольному варіанті і складала 0,09 г, що у 3,22 рази менше, порівняно з третім варіантом (пісок+торф).

Маса надземної частини рослин *Thuja occidentalis* знаходилася у межах 1,89-2,0 г.

Максимальні значення біометричних показників рослин *Thuja occidentalis* були відмічені у варіанті, де субстрат являв собою суміш піску та торфу.

За вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* необхідно створити умови для відновлення втрачених органів. Однією з важливих умов для регенерації кореневої системи є оптимально підібраний за кислотністю субстрат. Невідповідність кислотності субстрату біологічним особливостям рослини негативно впливає на процес укорінення здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив кислотності субстрату на процес укорінення живців *Thuja occidentalis*, 2014 р.**

№	Строки живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (пісок+торф(pH 3,5-4.0))	0	-
2.	Пісок+торф+перліт(pH 3,5-4.0)	0	0
3.	Пісок+торф(pH 6.0)	16	+16
НІР <sub>05</sub>		3,35	

Максимальний показник укорінення стеблових живців *Thuja occidentalis* був відмічений у варіанті, де використовували нейтральний за кислотністю субстрат.

Проблема інтенсифікації технологічних процесів і вдосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних рослин, останнім часом, набуває актуальності. Вибір оптимальних строків живцювання дозволяє регулювати життєво важливі процеси в рослинному організмі, а також підвищити ефективність тих чи

інших технологічних операцій.

Результати досліджень (табл. 3) свідчать, що при живцюванні *Thuja occidentalis* у липні відсоток укорінених стеблових живців становив 3, що в 5,3 рази менше, порівняно з контролем. Мінімальне значення укорінення спостерігали у варіанті, де живцювання проводили в серпні. У проведених дослідженнях була суттєва різниця за варіантами, а тому вважаємо, що розмноження *Thuja occidentalis* стебловими здерев'янілими живцями необхідно проводити в середині квітня.

Таблиця 3

**Вплив строків живцювання *Thuja occidentalis* на процес укорінення живців, 2014 р.**

№	Строки живцювання	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (квітень)	16	-
2.	Липень	3	-13
3.	Серпень	0	0
НІР <sub>05</sub>		3,3	

Як вказує Г. С. Муромцев та ін. [4], основна роль у регенерації кореневої системи належить ауксинам. Вони здійснюють свій вплив у взаємодії з іншими ендогенними фітогормонами. Процес утворення кореневої системи визначається не вмістом ауксинів та інгібіторів у рослинному організмі, а їх співвідношенням.

Утворення кореневої системи у рослин відбувається при участі 6 груп фітогормонів: цитокинінів, ауксинів, етилену, гіббереллінів, абсцизової кислоти та брассиностероїдів [4].

Застосування фізіологічно активних речовин (фумар, rhizорон AA poeder) в процесі вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* дозволяє впливати на процес утворення кореневої системи (табл. 4).

Результати проведених досліджень свідчать, що біологічно активні речовини впливають на ріст та розвиток живців *Thuja occidentalis*. У дослідному варіанті з rhizорон AA poeder укорінення становило 73 %, що на 58 % більше, ніж у контрольному варіанті.

## Вплив біологічно активних сполук на процес укорінення здерев'янілих живців

*Thuja occidentalis*

№	Варіант досліджу	2014 р.		2015 р.	
		Укорінення, %	± до контролю	Укорінення, %	± до контролю
1.	Контроль (вода)	15	-	19	-
2.	Фумар	28	+13	34	+15
3.	Rhizopon AA poeder	73	+58	81	+62
HIP <sub>05</sub>		7,16		1,91	

Мінімальне укорінення живців отримали у контролі. За використання фумару вищеназваний показник був на рівні 28%. Аналогічна тенденція спостерігалася також у 2015 році, але укорінення було дещо вищим в усіх варіантах, ніж у 2014 році.

Таким чином, застосування rhizopon AA poeder для вкорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*, дає можливість підвищити ефективність технології вирощування садивного матеріалу.

Зміна природного гормонального балансу

стеблових живців *Thuja occidentalis* під дією екзогенних фізіологічно активних речовин, зокрема rhizopon AA poeder істотно впливає на процес утворення кореневої системи.

За вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* з'являється можливість стимуляції утворення кореневої системи за допомогою деяких біологічно активних сполук. Вони спричиняють зміну природного розподілу фітогормонів в рослині, що впливає на деякі фізіологічні процеси що відбуваються в ній (табл. 5).

Таблиця 5

Біометричні показники укорінених живців *Thuja occidentalis*, 2015 р.

№	Варіант досліджу	Біометричні показники рослин						
		кількість коренів 1 порядку, шт.	довжина коренів 1 порядку, см	формування коренів порядку			маса, г	
				1	2	3	кореневої системи	надземної частини
1.	Контроль	4	43,5	1	2		0,32	2,4
2.	Фумар	8	64,9	1	2		0,51	2,95
% до контролю		200	149,2				159,4	122,9
3.	Rhizopon AA poeder	12	104,6	1	2	3	0,79	3,03
% до контролю		300	240,5				246,9	126,3
HIP <sub>05</sub>			11,93				0,07	

У третьому варіанті формувалося до 12 коренів першого порядку, що в 3 рази перевищувало контрольний варіант.

Довжина кореневої системи у варіанті з фумаром становила 64,9 см, тоді як у контрольному варіанті цей показник мав величину 43,5 см. Максимальне значення довжини кореневої системи (104,6 см) відмічено у варіанті, де використовували rhizopon AA poeder. У цьому варіанті на живцях утворилися корені - 1-3 порядків, а на інших варіантах лише 1-2 порядків.

Маса кореневої системи у контрольному варіанті становила 0,32 г, що на 0,19 та 0,47 г менше, ніж у варіантах, де використовували стимулятори коренеутворення.

Маса надземної частини рослин *Thuja occidentalis* знаходилася в межах 2,4-3,03 г.

Результати досліджень свідчать, що застосування фізіологічно активних речовин впливає на ріст та розвиток стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis*. На контрольному варіанті біометричні показники виявилися мінімальними, порівняно з дослідними варіантами. Застосування фумару та rhizopon AA poeder у дослідженнях вплинуло не тільки на ріст та розвиток кореневої системи, але і надземної частини рослин.

Якість садивного матеріалу визначається ступенем розвитку його кореневої та надземної системи. На ріст та розвиток рослин *Thuja occidentalis* впливає склад субстрату (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив субстрату на біометричні показники рослин *Thuja occidentalis*, 2015 р.

№	Варіант досліджу	Довжина, см		Маса, г		
		надземної частини	приросту	надземної частини	кореневої системи	рослин
1.	Контроль (торф+пісок)	18,7	1,2	11,6	2,1	13,7
2.	Торф+пісок+перегній	25,9	8,1	17,3	4,9	22,2
HIP <sub>05</sub>			1,02			

У проведених дослідженнях приріст надземної системи рослин *Thuja occidentalis* у дослідному варіанті становив 8,1 см, а в контролі – 1,2 см.

Маса кореневої системи у контрольному варіанті була 2,1 г, що на 2,8 г менше, порівняно з

дослідним варіантом.

Життєздатність садивного матеріалу *Thuja occidentalis* залежить від якості матеріалу, ступеня розвитку його кореневої та надземної системи.

**Висновки.** Оптимальний склад субстрату та його кислотність є суттєвими складовими тех-

нології вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis*.

Найкращим субстратом для вкорінення стеблових здерев'янілих живців *Thuja occidentalis* виявилася суміш торфу "DOMOFLOOR" (pH 6.0) і піску у співвідношенні 1:1.

Вегетативне розмноження *Thuja occidentalis* стебловими здерев'янілими живцями слід проводити у квітні.

Застосування фізіологічно активної речовини rhizopon AA poeder у 2015 році дало можливість збільшити відсоток укорінення живців на 62

%, порівняно з контролем. За вирощування садивного матеріалу *Thuja occidentalis* необхідно використовувати біологічно активні сполуки.

У процесі обробки живців екзогенними біологічно активними сполуками відбувається інтенсивне утворення коренів. Після вкорінення ріст пагонів на оброблених живцях помітно посилюється.

За вирощування, рослин *Thuja occidentalis* до субстрату необхідно добавляти близько 20% перегною, що позитивно впливає на ріст та розвиток рослин.

#### **Список використаної літератури:**

1. Гордієнко М. І. Лісові культури / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринок, В. М. Маурер – Львів : Камула, 2005. – 608 с.
2. Токмань В. С. Особливості вегетативного розмноження *Vixus sempervirens* L. в умовах Сумського НАУ / В. С. Токмань, А. О. Черв'яцов // Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал Серія "Агрономія і біологія". – Суми, 2014. - Випуск 9 (28). – С. 6-10.
3. Токмань В. С. Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentalis* L в умовах Сумського НАУ / В. С. Токмань, Я. С. Кириченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал Серія "Агрономія і біологія". – Суми, 2015. - Випуск 3(27). – С. 78-81.
4. Муромцев Г. С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г. С. Муромцев, Л. И. Чкаников, О. Н. Кулаева, К. З. Гамбург. – М. : Агропромиздат, 1987. – 383 с.
5. Казакова В. Н. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте / В. Н. Казакова. - М. : МСХА, 1990. - 56 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### **ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ THUJA OCCIDENTALIS L. В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**В. С. Токмань**

Изучена способность корнеобразования у одревесневевших черенков, а также разработаны отдельные элементы технологии выращивания посадочного материала *Thuja occidentalis* L. в условиях лаборатории садоводства и виноградарства Сумского НАУ. При этом было выявлено, что оптимальным субстратом для укоренения черенков *Thuja occidentalis* является смесь торфа "DOMOFLOOR" (pH 6.0) и песка в соотношении 1:1. Установлено, что кислотность субстрата и оптимальные строки черенкования являются важными составными частями технологического процесса выращивания посадочного материала *Thuja occidentalis*. При этом было выявлено, что черенкование *Thuja occidentalis* необходимо проводить в апреле месяце. Использование биологически активного соединения (rhizopon AA poeder) дает возможность увеличить процент укоренения черенков в 4,3 раза по сравнению с контрольным вариантом. При выращивании растений *Thuja occidentalis* в субстрат необходимо добавлять примерно 20 % перегноя, что также положительно влияет, в дальнейшем, на их рост и развитие.

Ключевые слова: *Thuja occidentalis*, вегетативное размножение, физиологически активные соединения, стеблевые одревесневшие черенки, субстрат, укоренение, перлит, фумар, rhizopon AA poeder.

#### **PECULIARITIES OF VEGETATIVE PROPAGATION OF THUJA OCCIDENTALIS L. IN THE NORTH-EASTERN PART OF UKRAINIAN FOREST-STEPPE**

**V. S. Tockman**

The author has studied the ability of root formation in woody cuttings, and has worked out separate elements of *Thuja occidentalis* L. planting material cultivation technology in the Laboratory of horticulture and viticulture of Sumy NAU. It was found out that the optimal substrate for rooting *Thuja occidentalis* cuttings was the mixture of "DOMOFLOOR" peat (pH 6.0) and sand in the ratio 1:1. It has been found out that the acidity of the substrate and the optimal line of propagation are the essential parts of the technological process of growing *Thuja occidentalis* planting material. It has been found that the cutting process of *Thuja occidentalis* should be performed in April. The use of biologically active compounds (rhizopon AA poeder) allows increasing the percentage of cuttings' successful rooting in 4,3 times in comparison with control variant. For growing *Thuja occidentalis* you should add about 20 % of humus into the substrate; it also has a positive impact on *Thuja occidentalis* growth.

*Key words:* *Thuja occidentalis*, vegetative reproduction, physiologically active compounds, lignified stem cuttings, substrate, rooting, perlite, fumar, rhizopon AA poeder .

Рецензент: Подгаєцький А.А.

УДК 631.575

## МОРФОЛОГІЯ РОЗВИТКУ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**О. В. Сурган**, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

Викладено дані експериментальних досліджень щодо змін морфологічних ознак сортів *Callistephus chinensis* (L.) Nees в умовах північно-східного Лісостепу України. Дана порівняльна оцінка трірічних досліджень для сортів 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Одарка', 'Оленка' та 'Паміна' за висотою та кількістю суцвіть.

**Ключові слова:** *Callistephus chinensis*, сорт, висота, кількість суцвіть.

**Постановка проблеми.** Вид *Callistephus chinensis* (L.) Nees в квітковому оформленні Європи почав використовуватися з середини XVIII ст. [1]. На даний час відомо понад 4000 сортів виду *C. chinensis*, які об'єднані в 44 сортотипи [2]. До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні внесено 22 сорти *C. chinensis* [3].

Далеко не всі сорти зберігають декоративні ознаки при зміні регіону вирощування [4-6]. Крім того, в умовах північно-східного Лісостепу проявляються мінливості морфологічних ознак рослин [7].

Результати проведених досліджень щодо впливу агрофону на ріст та розвиток рослин айстри китайської для умов північно-східного Лісостепу показали, що зміна доз мінерального живлення має значний вплив на окремі сорти і викликає коливання у вегетативній сфері. Дані дослідження проводилися протягом трьох років і потребують продовження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Морфологічні, біологічні, екологічні, інтродукційні та селекційні дослідження *C. chinensis* в Україні проводяться у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України, в Інституті садівництва НААНУ, в Уманському національному університеті садівництва, також в декоративному розсаднику Білоцерківського національного аграрного університету [5, 6].

**Мета досліджень.** Метою досліджень є визначення впливу мінеральних добрив на морфологічні ознаки рослин чотирьох сортів *C. chinensis* української та закордонної селекції в умовах північно-східного Лісостепу.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Об'єкт дослідження – процеси росту та розвитку рослин *C. chinensis* в умовах північно-східного Лісостепу під впливом різних доз комплексного мінерального добрива.

**Предмет дослідження** - морфологічні властивості сортів *C. chinensis* та їх оцінка в умовах північно-східного Лісостепу України.

**Методи дослідження** - спеціальні: біомор-

фологічні, екологічні, фенологічні, біометричні; загальні: польові, стаціонарні, аналітичні, візуальні, математико-статистичні методи.

Стаціонарні польові дослідження були проведені протягом вегетаційних періодів 2012, 2014, 2015 років на дослідних ділянках навчально-науково-виробничого центра СНАУ. Для оцінювання взято ранній сорт: 'Оленка'; середні сорти: 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Одарка', та пізній сорт: 'Паміна'. Для сіви використали насіннєвий матеріал, отриманий на власних сортоділянках у 2011 та 2014 році. Насіннєвий матеріал 2013 року було отримано з Інституту садівництва НААНУ. Сорт 'Карликова королівська вогняно-червона' (сортотип Карликова королівська) виведений у Німеччині, сорт 'Оленка' (сортотип Тріумф) виведений в Уманському національному університеті садівництва, сорт 'Одарка' (сортотип Півонієподібна) виведений в Інституті садівництва НААНУ та сорт 'Паміна' (сортотип Принцеса) іноземний із Західної Європи.

В роботі застосовували методи польових і лабораторних досліджень з дотриманням основних методичних вимог за Б. А. Доспеховим (1985). Схема посіву була дрібноділянкова і рядкова, розміщення ділянок рендомізоване. Вирощування рослин досліджених сортів здійснювали розсадною культурою на ділянках площею 3 м<sup>2</sup> з трикратною повторністю. На одній ділянці зростали 50 рослин. Через невеликий розмір ділянок висадку здійснювали вручну. Агротехнічні заходи догляду за рослинами розроблено відповідно до рекомендацій Китаєвої Л. А. (1983) та Квасникова Б. В. та ін. (1989).

Підживлення рослин проводили за рекомендаціями Є. З. Мантрової (1965) і Г. В. Острякової (1989). Добрива вносили при висадці розсади у відкритий ґрунт. За варіантами норми NPK (16:16:16) змінювалися 3,0; 6,0 та 9,0 г/м<sup>2</sup> діючої речовини комплексного мінерального добрива (нітроамофоска). На контролі добрива не вносили. Догляд за рослинами здійснювали відповідно до рекомендацій щодо агротехніки вирощування



культури [2].

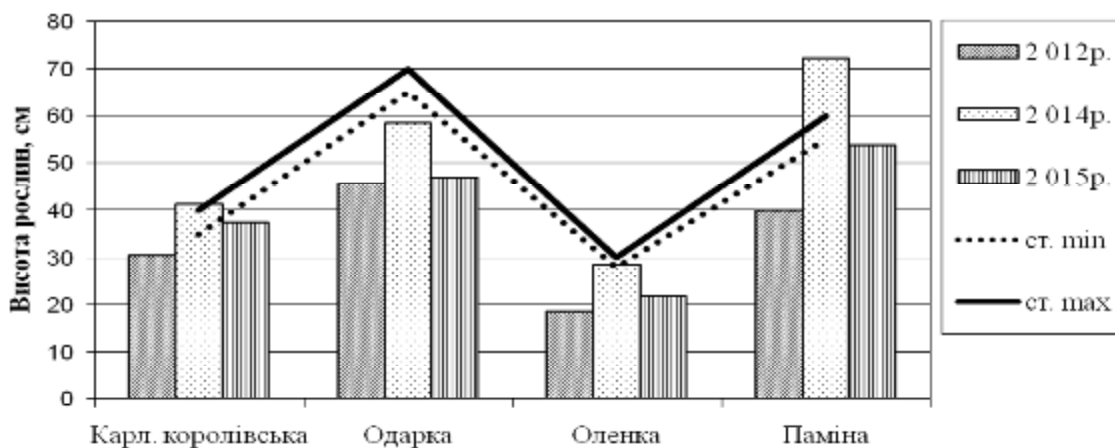
Фенологічні фази розвитку рослин встановлювали за методикою І. М. Бейдеман (1974) та "Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР" (1979). Фенологічні спостереження вели з часу посіву до завершення стадії вегетації рослин [8]. Морфологічні показники вегетативних органів рослин здійснювали за О. О. Федоровим, М. Є. Кірпічниковим, З. Т. Артюшенко (1962). Реакцію сортів на екологічні умови регіону вирощування досліджували за методикою, розробленою у лабораторії селекції і насінництва квітникових культур ВНДІСНОК Дрягіною І. В., та Кудрявцевим Д. Б. (1986) та шкалою мінливості, розробленою В. Ф. Воробійовою (1980). Спостереження вели за такими основними сортовими ознаками рослин: висота куща, кількість пагонів. Облік здійснювали на 30 типових рослинах кожного сорту. Статистичну обробку експериментальних даних проводили за методиками Г. Н. Зайцева (1973, 1984) і В. М. Шмідта (1984) з використанням програми Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Під час проведення досліджень у 2012, 2014 та 2015 роках

рослини *C. chinensis* пройшли повний вегетаційний цикл розвитку від сходів до стиглого насіння. Посів в ящики тепличного боксу був здійснений 16 березня 2012 року, 24 березня 2014 року та 21 березня 2015 року. Висадку у відкритий ґрунт проводили відповідно 31 травня 2012 року, 27-29 травня 2014 року та 27-28 травня 2015 року.

Реакція сортів 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Одарка', 'Оленка' та 'Паміна' на внесення різних норм мінеральних добрив перевірялася за висотою куща та кількістю суцвіть.

Висота є одним з показників, що визначають габітус рослини та її міцність, що є цінною виробничою ознакою [2]. В результаті досліджень в умовах північно-східного Лісостепу в 2012, 2014 та 2015 роках було виявлено позитивний вплив мінерального живлення під час вегетації на висоту рослин. Зростання даного показника до максимального значення спостерігалось при нормі 6 г/м<sup>2</sup> комплексного NPK-добрива. Тому для порівняльного аналізу було обрано дані цього варіанту досліджень. Мінливість експериментальних даних висоти *C. chinensis* за роками представлена гістограмою (рис. 1).



**Рис. 1. Вплив мінеральних добрив на висоту рослин сортів 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Одарка', 'Оленка' та 'Паміна'**

Також на рисунку 1 представлені лінії з мінімальним та максимальним стандартними значеннями, встановленими оригінаторами даного сорту.

Порівняння середніх показників висоти у різні роки вирощування показало, що 2014 рік виявився досить сприятливим для росту *C. chinensis* для всіх досліджуваних сортів. Але несприятливі кліматичні умови 2012 року негативно вплинули на висоту рослин. Порівняння експериментальних даних зі стандартними значеннями висоти показало, що для сортів 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Оленка' та 'Паміна' показники висоти в 2014 році були в межах стандарту. Сорт 'Одарка' за висотою не відповідав стандарту. Тобто, на покращеному фоні мінерального живлення середній показник висоти куща айстри китайської сорту 'Одарка' в 2014 році в порівнянні

зі стандартом був нижчий на 6,5 см (10%) від мінімального і на 11,5 см (16%) від максимального значення.

Одним з найважливіших показників декоративності рослин є кількість суцвіть. Крім того збільшення кількості квітконосних пагонів призводить до підвищення врожайності рослини. При дослідженні в 2012, 2014 та 2015 роках було виявлено також позитивний вплив мінерального живлення під час вегетації як на висоту, так й на кількість суцвіть. Максимальне значення спостерігалось при нормі 6 г/м<sup>2</sup> мінерального добрива. Тому для аналізу взяли середні показники даного варіанту дослідження. На рисунку 2 представлена гістограма зміни експериментальних даних кількості суцвіть *C. chinensis* за роками та лінії зі стандартними значеннями.

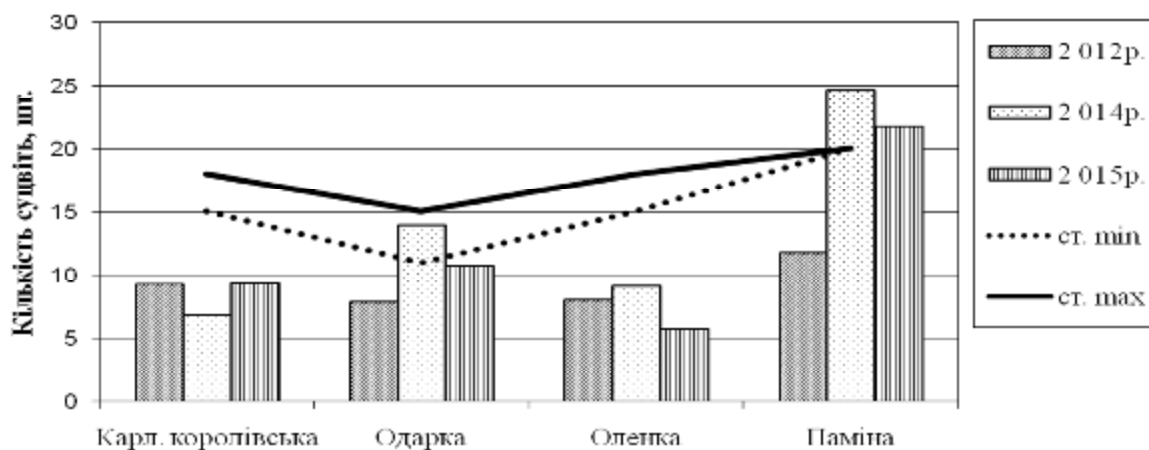


Рис. 2. Вплив мінеральних добрив на кількість суцвіть сортів 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Одарка', 'Оленка' та 'Паміна'

Характеризуючи коливання показника кількість суцвіть в межах сорту по роках для сортів 'Одарка', 'Оленка' та 'Паміна' найбільші показники отримали в 2014 році. Винятком став сорт 'Карликова королівська вогняно-червона', який відреагував в цьому році зменшенням кількості суцвіть в порівнянні з 2012 та 2015 роками на 26 %.

Карликові сорти 'Карликова королівська вогняно-червона' та 'Оленка' в умовах північно-східного Лісостепу в 2012, 2014 та 2015 роках не відповідали стандарту. Для сорту 'Карликова королівська вогняно-червона' в 2012, 2014 та в 2015 році кількість суцвіть в порівнянні зі стандартом була менше відповідно на 5,8 шт. (39 %), 8,2 шт. (55 %) та 5,7 шт. (38 %) від мінімального і менше від максимального значення відповідно на 8,8 шт. (49 %), 11,2 шт. (62 %) та 8,7 шт. (48 %). Для сорту 'Оленка' в 2012, 2014 та в 2015 роках кількість суцвіть в порівнянні зі стандартом була менше відповідно на 7 шт. (47 %), 5,9 шт. (39 %) та 9,3 шт. (62 %) від мінімального і менше від максимального значення відповідно на 10 шт. (56 %), 8,9 шт. (49 %) та 12,3 шт. (68 %).

Порівняння середніх показників морфологічних ознак досліджених сортів *C. chinensis* у розрізі різних кліматичних умов вирощування пока-

зало, що між ними існують певні відмінності за середнім значенням ознаки.

За результатами проведених досліджень найсприятливішими для рослин *C. chinensis* виявилися кліматичні умови 2014 року, які проявили себе в збільшенні показників за висотою та кількістю суцвіть. Винятком є кількість суцвіть сорту 'Карликова королівська вогняно-червона'.

**Висновки.** Природно-кліматичні умови регіону проведення досліджень, біологічні особливості, а також режим мінерального живлення під час вегетації впливали на мінливість основних морфологічних ознак *C. chinensis*.

Кількісні показники висоти та кількості суцвіть виявилися найкращими в 2014 році, за винятком кількості суцвіть сорту 'Карликова королівська вогняно-червона'.

Показники висоти в 2014 році для сортів 'Карликова королівська вогняно-червона', 'Оленка' та 'Паміна' були в межах стандарту. Сорт 'Одарка' за висотою не відповідав стандарту.

За кількістю суцвіть карликові сорти 'Карликова королівська вогняно-червона' та 'Оленка' в умовах північно-східного Лісостепу не відповідали стандарту.

#### Список використаної літератури:

1. Левандовська С. М. Історія інтродукції та сучасний світовий сортимент айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) / С. М. Левандовська, О. Г. Олешко // Науковий вісник НЛТУ України. - 2014. - Вип. 24.4. - С. 91-96.
2. Алексеева Н. М. Айстри / Н. М. Алексеева. // Квіти України. - 2001. - №4. - 96 с.
3. Шевель Л. О. Нові сорти айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) української селекції / Л. О. Шевель // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - 2013. - №2. - С. 62-65.
4. Левандовська С. М. Сортове різноманіття *Callistephus chinensis* (L.) Nees у декоративному розсаднику Білоцерківського національного аграрного університету / С. М. Левандовська, О. Г. Олешко // Науковий вісник НЛТУ України. - 2011. - Вип. 21.18. - С. 35-39.
5. Левандовська С. М. Колекційний фонд *Callistephus chinensis* (L.) Nees у декоративному розсаднику БНАУ / С. М. Левандовська // Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту : тези доповідей Міжнародної наукової конференції Білоцерківського національного аграрного університету. - Біла Церква, 2012. - С. 14-16.
6. Левандовська С. М. Сорти *Callistephus chinensis* (L.) Nees: морфологія, біологія розвитку та

культивування на садово-паркових об'єктах Західного Поділля : автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / С. М. Левандовська. - К., 2010. - 21 с.

7. Мельник Т. І. Питання інтродукції *Callistephus chinensis* (L.) Nees в Сумському національному аграрному університеті / Т. І. Мельник, О. В. Сурган // Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія». – 2013. – № 11 (26). – С. 11-14.

8. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів квітково-декоративних, ефіроолійних, лікарських та лісових рослин на придатність до поширення в Україні. – К. : Наук. думка, 2007. – С. 134.

### **МОРФОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ CALLISTEPHUS CHINENSIS В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**О. В. Сурган**

Представлены данные экспериментальных исследований по изменениям морфологических признаков сортов *Callistephus chinensis* (L.) Nees в условиях северо-восточной Лесостепи Украины. Дана сравнительная оценка трехлетних исследований для сортов 'Карликовая королевская огненно-красная', 'Одарка', 'Аленка' и 'Памина' по высоте и количеству соцветий.

Ключевые слова: *Callistephus chinensis*, сорт, высота, количество соцветий.

### **MORPHOLOGY OF THE GROWTH OF CALLISTEPHUS CHINENSIS IN TERMS OF THE NORTHEASTERN STEPPES OF UKRAINE**

**O. V. Surgan**

The data of experimental studies on the changes of morphological traits grades *Callistephus chinensis* (L.) Nees in a north-eastern forest-steppe of Ukraine was articulated. A comparative assessment of three years of studies for grades 'Karlykova korolivska vognyano-chervona', 'Odarka' 'Olenka' and 'Pamina' height and number of inflorescences.

Key words: *Callistephus chinensis*, sort, height, number of inflorescences.

Надійшла до редакції: 20.02.2015 р.

Рецензент: Коваленко І.М.

УДК 712.253:712.41

### **СТАН ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ М. СУМИ**

**Т. І. Мельник**, к. б. н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Вивчено структуру дендрофлори насаджень чотирнадцяти вулиць центральної частини м. Суми. Дендрофлора головних вулиць міста представлена 28 видами дерев (з них Magnoliophyta – 24 види та Pinophyta – 4 види), що належать до 16 родів та 12 родин. Найбільша частка припадає на рід *Tilia* L. (40 %), *Acer* L. (22 %), *Aesculus* L. (до 19 %) та *Populus* L. (10 %), інші роди використовувалися значно рідше і їх частка в насадженнях не перевищує 5 %. У кількісному відношенні у вуличних насадженнях найширше представлені: *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Aesculus hippocastanum* L., *Populus nigra* L., *P. pyramidalis* Rosier., *Acer platanoides* L. та ін. Частка вічнозелених дуже низька.

Ключові і слова: вуличні насадження, структура дендрофлори, таксономічний аналіз.

**Постановка проблеми.** Система зелених насаджень населених пунктів складається із зелених насаджень загального, обмеженого та спеціального призначення. Кожна категорія виконує специфічну функцію і включає різні об'єкти озеленення, але одним з важливих компонентів природного середовища, який компенсує забруднення повітря емісіями транспорту, є насадження уздовж вулиць і доріг.

Вуличні насадження, згідно «Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» – це озеленена територія вздовж вулиць міст і населених пунктів. Їх газопродуктивний, пило- та газобирний потенціал, шумозахисні властивості залежать від структури, видового складу, віку і стану посадок. Ступінь зниження рівня забрудненості повітряного басейну зале-

жить від будови вуличних деревних посадок і варіює від 4–7 % (при однорядних посадках дерев) до 60–70 % (для багаторядних деревно-чагарникових насаджень) [4, 7].

Виконуючи захисні функції, рослини, висаджені уздовж вулиць і доріг, випробовують високі техногенні навантаження – тут істотно трансформуються умови їх зростання. З причин зниження життєвості рослин у придорожніх посадках слід зазначити, перш за все, забруднення повітря і ґрунтів. Шкідлива дія поллютантів у твердій, газоподібній і аерозольній формах позначається на стані асиміляційних органів. Забруднюючі речовини, потрапляючи на листя (хвою), утворюють наліт, який знижує приток необхідної для фотосинтезу радіації, закупорює породи, токсично діють на тканині листя, викликаючи хлороз або

некроз [7]. Поллютанти, потрапляючи до ґрунту з повітря, а також при внесенні протижелезцевих реагентів у зимовий час, змінюють його структуру, фізико-хімічні характеристики (пористість, вологопоглинаючу здатність, рН, вміст важких металів, вуглеводнів, іонів натрію, хлора, сульфатів, нітратів і ін.).

Найгостріше стоїть питання стану насаджень вулиць, які займають значну частину площі населеного пункту. На них виходять фасади житлових і суспільних будівель, вони зв'язують райони в єдину містобудівну систему мережею транзитних транспортних і пішохідних маршрутів. Міське населення проводить на вулицях досить багато часу [8]. У зв'язку з цим одним з найважливіших містобудівних завдань є вибір типу насаджень і підбір асортименту, які залежать від функціонального призначення: захисту пішоходів і приміщень від надмірної інсоляції, пилу, вітру, створення певної стилістичної зовнішності вулиці або вирішення планувальних завдань.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Останнім часом почали активізуватися дослідження зелених насаджень вздовж вулиць. Проблема екологізації урбанізованого середовища на тлі глобального будівництва та зростання автотранспорту викликав інтерес у науковців, оскільки є актуальною і, на жаль, мало вивченою. Екологічним проблемам вуличних насаджень, їх структурі та фітоіндикації присвячені роботи Кучерявого С.В., Собенко О., Зібцевої О.В., Левона Ф.М., Кравчук Л.А. та ін. [4, 5, 7, 8, 11, 12, 16-18]. У м. Сумах комплексних досліджень деревних вуличних насаджень до недавнього часу не проводилося. Комплексна інвентаризація зелених насаджень з оцінкою стану та стійкості видів до сукупної дії несприятливих факторів і придатності цих порід для використання в озелененні не проводилася. Ситуація, яка склалася, потребує критичного аналізу існуючого асортименту видів, використаних в озелененні м. Суми з урахуванням їх кількісного складу та життєвого стану.

**Умови та методи проведення досліджень.** Місто Суми – одне з крупних індустріальних міст України. Залізничні, шосейні та повітряні шляхи з'єднують його з різними містами України, Росії та інших держав. Територія міста була заселена досить давно. Кількість населення з моменту утворення до теперішнього часу збільшилося майже в 100 разів. За історичними даними 1660 р. в м. Суми мешкало 2700 чоловік, у 1970 р. – 166,3 тис., у 2003 р. – 297,3 тис., у 2012 р. – 269,2 тис. Найбільша кількість мешканців у місті нараховувалася в 1993 р. і становила 307,1 тис. Щільність населення становить 3,06 тис. чоловік на 1 км<sup>2</sup>.

Суми – місто з розвинутою хімічною, машино- і приладобудівною, легкою і харчовою промисловістю, будівельною індустрією. Промислові підприємства займають біля 3,4 тис. га, що

становить 38 % території міста. Екологічна ситуація у м. Сумах за останнє десятиріччя не викликала катастрофічних змін у природному середовищі, була рівною. Вміст шкідливих речовин в атмосферному повітрі та ґрунті знаходиться в межах гранично допустимих норм. Основним забруднювачем атмосфери на сьогоднішній день є автотранспорт [15].

Зелені насадження по території міста розподілені нерівномірно, у деяких районах рослинність скудна. При цьому середня забезпеченість зеленими насадженнями загального користування становить 16,5 м<sup>2</sup> на одного мешканця. Загальна площа насаджень у місті неухильно зменшується за рахунок зростаючої щільності забудови. У той самий час, при загальній тенденції зниження рівня озеленення, за останні 15–20 років асортимент рослин, використаних для озеленення міста, практично не змінювався.

Дослідження виконувалися відповідно до наукової програми кафедри садово-паркового і лісового господарства Сумського національного аграрного університету «Вивчення стану зелених насаджень населених міст північно-східної частини Лісостепу України з метою встановлення шляхів оптимізації природного середовища» (номер державної реєстрації 01090000346).

Робота виконана на основі матеріалів, зібраних у вегетаційні сезони 2010–2012 рр. в межах центральної частини селитебної зони міста Суми. Об'єктами досліджень були деревні рослини, що зростають у міських насадженнях загального користування, зокрема, насадженнях вулиць. Для міста Суми характерними є однорядні посадки вздовж проїзної частини.

Найдетальніше були обстежені території транспортних артерій центральної частини міста (рис. 1).

Нами з різним ступенем детальності були обстежені деревні посадки чотирнадцяти вулиць різного класу навантаження. Облік насаджень здійснювали під час натурних обстежень та польових маршрутних досліджень згідно з «Інструкцією з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України» № 226 від 24.12.2001 р. Номенклатура таксонів та їх систематичне положення прийняті за С. К. Черепановим та уточнені за монографіями С. Л. Мосякіна, М. М. Федорчука і О. Л. Липи.

**Результати досліджень.** Зелені насадження спеціального призначення у м. Суми займають 624,3 га, що становить 7 % загальної площі міста. Нами була обстежена деревні одна-два дворядні насадження площею 9,8 га.

Аналіз складу придорожніх насаджень у м. Сумах виявив відносно низьке видове різноманіття деревних рослин у посадках вздовж вулиць та доріг. Структура дендрофлори, виявлена при обстеженні вулиць Петропавлівська, Герасима Кондратьєва, Горького, Харківська, Троїць-

ка, Першотравнева, Кооперативна, Воскресенська, Жовтнева, Ільїнська, Пролетарська та проспектів Лушпи та Шевченка, наведений в таблиці 1.

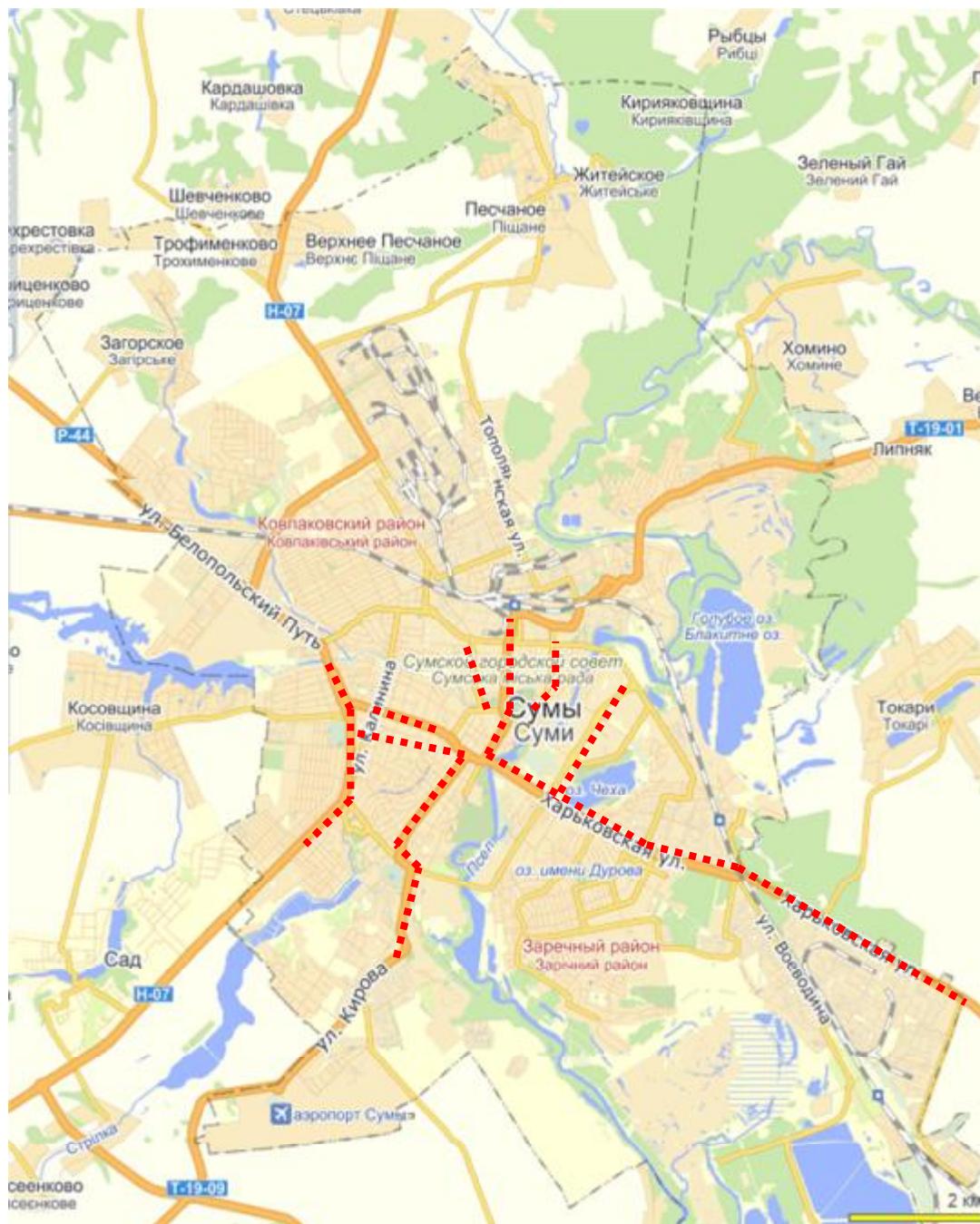


Рис. 1. Розміщення вулиць, які підлягали обстеженню в межах м. Суми

Структура деревних насаджень вздовж вулиць представлена 28 видами, які належать до 12 родин: *Aceraceae* (*Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer saccharinum* L.); *Betulaceae* (*Alnus incana* (L.) Moench., *Betula pendula* Roth.); *Cupressaceae* (*Juniperus virginiana* L.); *Fabaceae* (*Robinia pseudoacacia* L.); *Fagaceae* (*Quercus robur* L., *Quercus rubra* L.); *Hippocastanaceae* (*Aesculus hippocastanum* L.); *Oleaceae* (*Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.); *Pinaceae* (*Picea excelsa* Link, *Picea pungens* Engelm., *Pinus*

*syvestris* L.); *Rosaceae* (*Padus avium* Mill., *Padus serotina* (Ehrh.) Ag., *Sorbus aucuparia* L.); *Salicaceae* (*Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus pyramidalis* Rozier., *Populus tremula* L., *Salix alba* L., *Salix fragilis* L.); *Tiliaceae* (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop.); *Ulmaceae* (*Ulmus laevis* Pall.). Найбільш різноманітними є родини *Salicaceae* (6 видів) та *Aceraceae* (4 види), інші – представлені одним або двома видами.

Доля участі восьми родів, що найбільш часто зустрічаються у вуличних посадках у м. Сумах наведені на діаграмі (рис. 2).

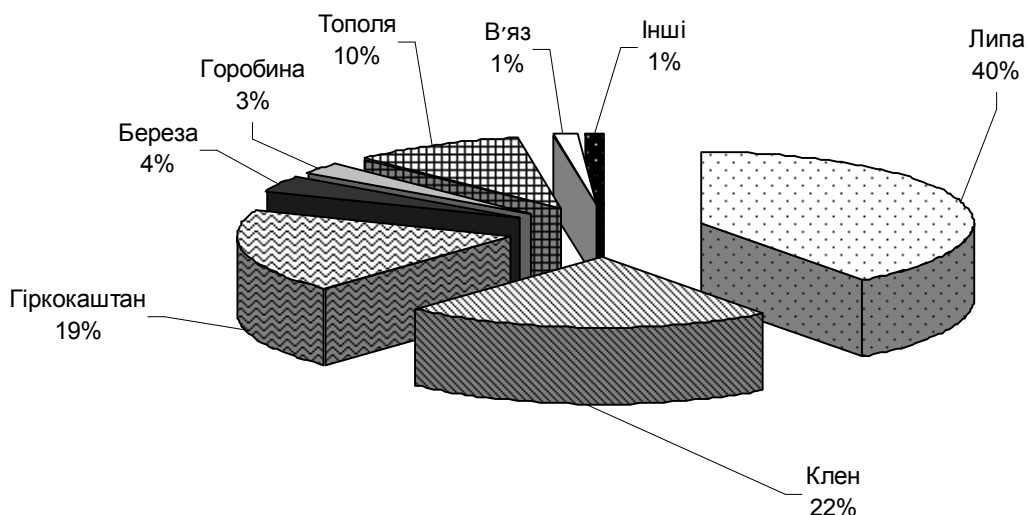


Рис. 2. Структура родів деревних посадок вулиць м. Сумах

За результатами проведених натурних обстежень було виявлено, що в озелененні 14 центральних вулиць міста Суми зустрічаються представники 16 родів. Найбільшу частку займає рід *Tilia* L. (40 %), *Acer* L. (22 %), *Aesculus* L. (до 19 %) та *Populus* L. (10 %), інші роди використовувалися значно рідше і їх частка в насадженнях не перевищує 5 %.

Слід відмітити, що дендрофлора вуличних насаджень, нажаль, включає тільки чотири види представників класу *Pinophyta*, що становить 1,12 % від загального списку, інші види належать до класу *Magnoliophyta*. Оскільки хвойні рослини мають певні переваги у формуванні як екологічного, так і естетичного каркасу міста, бо залишаються зеленими протягом цілого року, то такий низький відсоток представників цієї групи в озелененні доріг та вулиць має бути компенсований висаджуванням на інших міських територіях, зокрема у скверах, парках, на прибудинкових територіях тощо.

Аналіз літературних джерел доводить, що така ситуація в озелененні пришляхових смуг є типовою для більшості населених міст колишнього Радянського Союзу [9, 16]. Так, наприклад, для міст Білорусі характерним є домінування представників родини *Tiliaceae* (до 35 %), *Aceraceae* (до 20 %), *Hippocastanaceae* (до 22 %), а на хвой-

ні припадає не більше 2 % загального видового різноманіття [1, 6, 10].

Слід відмітити, що виявлені види вуличних насаджень у м. Сумах належать до категорії відносно газо- та пилестійких, вибагливих до родючості ґрунту, які слабо витримують засолення ґрунту [2]. Враховуючи щорічне підвищення антропогенного тиску, можемо впевнено стверджувати про зниження фітосанітарного стану, екологічних та естетичних якостей досліджених вуличних посадок.

#### Висновки:

1. Дендрофлора вуличних насаджень у центральній частині м. Суми представлена 28 видами дерев (з них *Magnoliophyta* – 24 види та *Pinophyta*, – 4 видів), що належать до 16 родів та 12 родин.

2. Найбільшу долю участі у посадках склали роди *Tilia* L. (40 %), *Acer* L. (22 %), *Aesculus* L. (до 19 %) та *Populus* L. (10 %), інші – використовувалися значно рідше і їх частка в насадженнях не перевищує 5 %.

3. У кількісному відношенні у вуличних насадженнях найширше представлені: *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Aesculus hippocastanum* L., *Populus nigra* L., *P. pyramidalis* Rozier., *Acer platanoides* L. та ін.

#### Список використаної літератури:

1. Авдеева К. В. Оценка состояния городских зеленых насаждений / К. В. Авдеева // Проблемы химико-лесного комплекса : науч.-практ. конф. Сб. тез. докл. – Красноярск, 1999. – С. 81.
2. Деревя та куці України. Порайонний асортимент / за ред. О. А. Калініченка; [укл. В. В. Пушкар, С. І. Кузнецов, Ф. М. Левон]. – К., 2000. – 187 с.
3. Доброчаев Д. Н. Определитель высших растений Украины / [Д. Н. Доброчаев и др.]. – К. : Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.
4. Зібцева О. В. Стан вуличних насаджень центральної частини м. Вишгорода / О. В. Зібцева // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Лісівництво та декоративне садівництво. - 2012. - Вип. 171(3). - С. 313-316. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvnu\\_lis\\_2012\\_171\(3\)\\_53.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvnu_lis_2012_171(3)_53.pdf).
5. Зібцева О. В. Стан вуличних насаджень центральної частини смт. Калинівка Київської обл. /



О. В. Зібцева, А. І. Мельник // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Лісівництво та декоративне садівництво. - 2012. - Вип. 171(3). - С. 317-320. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nv nau\\_lis\\_2012\\_171\(3\)\\_54.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nv nau_lis_2012_171(3)_54.pdf).

6. Костежєвич Н. И. Озеленение городов и населенных мест в целях оздоровления климата / Н. И. Костежєвич // Лесоведение и лесное хозяйство. – Минск, 1974. – Вып. 3. – С. 28–32.

7. Казанцев П. А. Жизненное состояние и декоративность деревьев в городских насаждениях г. Тюмени / [Электронный ресурс] / П. А. Казанцев, М. Н. Казанцева. – Режим доступу : <http://science-sea.narod.ru>.

8. Кравчук Л. А. Структура, состояние и устойчивость древесных насаждений в посадках вдоль улиц и дорог в городах Белоруссии / Л. А. Кравчук, В. А. Рыжиков // Природопользование. – 2011. – Вып. 20. – С. 81–89

9. Кузнецов С. І. Дендрологічний склад зелених насаджень в Україні та перспективи його поліпшення / С. І. Кузнецов, Ф. М. Левон, В. В. Пушкар // Проблеми ландшафтної архітектури, урбоекотології та озеленення населених місць: Матеріали Першого міжнародного семінару. – Львів, 1997, т. 1. – С. 205-206.

10. Кузнецов С. І. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва / С. І. Кузнецов, Ф. М. Левон, В. Ф. Пилипчук, М. І. Шумик // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя : ЗДУ, 1998. – Вип. 3. – С. 57–64.

11. Кучерявий С. В. Екологія вуличних насаджень м. Львова / Кучерявий С. В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nvunfu.esy.es/Archive/2003/13\\_5/148\\_Kuczeriawyj\\_13\\_5.pdf](http://nvunfu.esy.es/Archive/2003/13_5/148_Kuczeriawyj_13_5.pdf).

12. Левон Ф. М. Вуличні насадження Києва: сучасний стан, шляхи оптимізації / Ф. М. Левон // Науковий вісник НАУ : Лісівництво. – 1999. - № 20. – С. 109-118.

13. Левон Ф. М. Загальні сьогоденні проблеми озеленення міст в Україні / Ф. М. Левон, С. І. Кузнецов // Наук. вісник УкрДЛТУ : Міські сади і парки : минуле, сучасне і майбутнє. – Львів : УкрДЛТУ. – 2001. – Вип. 11,5. – С. 226–230.

14. Мелехова О. П. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. вузов / О. П. Мелехова. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.

15. Програма охорони навколишнього природного середовища міста Суми на 2010-2015 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meria.sumy.ua/engine/download.php?id=5716>.

16. Сергейчук С. А. Устойчивость древесных растений в техногенной среде / С. А. Сергейчук. – Минск, 1994. – С. 12–18.

17. Собешко О. Зелена зона м. Львова та її екологічний стан / О. Собешко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://lnu.edu.ua/faculty/geography/Publik/Period/visn/37/24\\_Sobechko.pdf](http://lnu.edu.ua/faculty/geography/Publik/Period/visn/37/24_Sobechko.pdf).

18. Якушина Э. И. Древесные растения в озеленении Москвы / Якушина Э.И. – М. : Наука, 1982. – 158 с.

## **СОСТОЯНИЕ УЛИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г СУМЫ**

**Т. И. Мельник**

*Изучена структура дендрофлоры насаждений четырнадцати улиц центральной части г. Сумы. Таксономический анализ позволил установить, что дендрофлора главных улиц города представлена 28 видами деревьев (из них Magnoliophyta – 24 и Pinophyta – 4 вида), которые принадлежат к 16 родам и 12 семействам. Наибольший процент приходится на роды Tilia L. (40 %), Acer L. (22 %), Aesculus L. (до 19 %) и Populus L. (10 %), другие роды использовались значительно реже и их доля в насаждениях не превышает 5 %. В количественном отношении в уличных насаждениях наиболее широко представлены виды: Tilia cordata Mill., T. platyphyllos Scop., Aesculus hippocastanum L., Populus nigra L., P. pyramidalis Rosier., Acer platanoides L. и др. Участие вечнозеленых видов очень низкое.*

*Ключевые слова:* уличные насаждения, структура дендрофлоры, таксономический анализ.

## **STATE STREET PLANTING OF CENTRAL PART OF THE CITY OF SUMY**

**T. I. Melnyk**

*The conducted systematic analysis of sample surveys of tree plantations stated that the structure of the street plantings of the central part of the residential areas of Sumy is dominated by lime, predominantly heart-leaved, horse chestnut regular, maple, there are also the species of poplar, ash, birch, rowan, willow, and occasionally some others. The share of pine trees is very low. Dendroflora street stands in the center of Sumy represented by 28 species of trees (including Magnoliophyta - 24 species and Pinophyta, - 4 species) belonging to 16 genera and 12 families. The largest share of participation in the landings were the families of Tilia L. (40 %), Acer L. (22 %), Aesculus L. (19 %) and Populus L. (10 %), others - used less frequently and their share in the stands less than 5%. In quantitative terms, from street stands the most widely represented: Tilia cordata Mill., T. platyphyllos Scop., Aesculus hippocastanum L., Populus nigra L., P. pyramidalis*

Rozier., *Acer platanoides L. and others.*

Key words: *Street plantings, dendro-flora structure.*

Надійшла до редакції: 25.02.2015 р.

Рецензент: Захарченко Е.А.

УДК 630\*234

## ОСОБЛИВОСТІ НАСІННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТУПЕНЯ ЗРІДЖЕНОСТІ ДЕРЕВОСТАНУ В УМОВАХ СВІЖОЇ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЇ ДІБРОВИ НА ПІВНІЧНОМУ СХОДІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**В. П. Чигринець**, к.с.-г.н., доцент Сумський національний аграрний університет

**В. А. Ігнатенко**, к.с.-г.н., с.н.с., Краснотростянецьке відділення Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації

*Проведено аналіз росту і розвитку дуба звичайного під наметом лісу в умовах свіжої кленово-липової діброви на північному сході Лівобережного Лісостепу України залежно від інтенсивності зрідження першого ярусу та наявності чи відсутності другого ярусу і підліску. Встановлено, що при зрідженні першого ярусу до повноти 0,4 – 0,5 а також вирубуванні другого ярусу та підліску через три роки формується стійкий та життєздатний підріст дуба звичайного.*

Ключові слова: дуб звичайний, зріджування, деревостан, відновлення.

**Постановка проблеми.** На теренах України дуб звичайний (*Quercus robur L.*) – одна з головних лісоутворюючих порід. У державному лісовому фонді України насадження з переважанням дуба займають нині близько 28 % покритої лісом площі. Збереження та відтворення дібров – одна з головних і найбільш складних проблем вітчизняного лісівництва. Формування високопродуктивних, біологічно стійких і довговічних деревостанів насінного походження є важливим і в зв'язку зі зростанням екологічної ролі дібров. Широке застосування суцільних рубок без обліку і збереження самосіву дуба під наметом лісу сприяло тому, що сьогодні на значних територіях країни переважають штучно створені дубові лісостани. Є непоодинокі випадки, коли створюють лісові культури на ділянках з достатнім природним відновленням. Насінне природне відновлення дуба під наметом лісу та на лісосіках в сучасних умовах може також слугувати джерелом збереження внутрішньовидового біологічного різноманіття популяції дуба.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Дослідження природного насінневого відновлення в дубових лісах рівнинної частини України, проведені у 70-х роках, показали, що самосів і підріст дуба під наметом лісостанів з'являються у значній кількості відразу після насінневого року [1, 11]. Гранічний його вік під наметом зімкнутих дубових насаджень - 9 років, в більшості ж через 2-3 роки підріст дуба поступово перетворюється в торчки.

Дослідження [3], проведені в дібровах Західного Лісостепу, свідчать, що основним чинником, який зумовлює ефективність лісовідновних процесів дуба звичайного, є інтенсивність освітленості. Остання впливає на вологість і температуру повітря, ґрунтів, поліпшує або погіршує розвиток трав'яного покриву. Велике значення для

самосіву під наметом лісу мають також вертикальна структура материнського деревостану, наявність підліску і підросту, товщина лісової підстилки, вологість верхнього шару ґрунту.

Повідомляється також [7], що в Чугуєво-Бабчанських дібровах під наметом лісу завжди є певна кількість підросту дуба. На наявність під наметом дібров значної кількості самосіву дуба вказували ще ряд авторів [4, 8]. Однак більшість дослідників вказували [2, 6, 10, 12], що тривалість життя самосіву дуба під наметом лісу коливається в межах від 2-3 до 5 років, а і дуже рідко – більше.

**Метою досліджень** був аналіз впливу зміни просторової структури насадження на можливість використання насінного відновлення дубових лісостанів в умовах північного сходу Лівобережного Лісостепу України.

**Умови та методика досліджень.** Дослідження проводили в умовах свіжої кленово-липової діброви в Нескучанському лісництві державного підприємства «Тростянецьке лісове господарство» в деревостані, що представляє собою типову нагірну діброву на суглинку, розташовану на правому підвищеному березі річки Ворскла. Деревостан, в якому закладено дослідну ділянку, 10 групи віку і має складну, триярусну структуру з дубом звичайним, ясенем звичайним, липою дрібнолистою, в'язом шорстким та кленом гостролистим в першому ярусі. Другий ярус представлений кленом гостролистим та польовим, в'язом шорстким, ясенем звичайним та липою дрібнолистою. В підліску середньої густоти ростуть переважно ліщина звичайна, бруслини європейська та бородавчата.

На ділянці площею 1 га було проведено зрідження в трьох варіантах по 0,25 га кожен. Перший варіант досліджу – контроль, деревостан залишений без змін; другий – повністю вирубанний



підлісок; третій – вирубаний підлісок та другий ярус, повнота першого ярусу 0,7; четвертий – вирубаний підлісок, другий ярус та зріджено перший ярус до повноти 0,4-0,5. В кожному з варіантів виконано посів жолудів з оточуючих деревостанів площадками площею 1м<sup>2</sup> (на кожному варіанті 144 площадки, по 25 жолудів на кожній з них, розміщення площадок 4×4 м).

Дослідження кількісних та якісних показників дубків на пробних площах проводились протягом трьох років згідно методичних рекомендацій під редакцією проф. С.С. П'ятницького та рекомендацій УкрНДІЛГА [5, 9]. Обробка польових матеріалів здійснювалася з використанням методів варіаційної статистики, за допомогою пакету програм MS EXCEL.

**Результати досліджень.** За результатами

досліджень встановлено, що в перший рік кількість та висота сходів дуба сильно варіювали залежно від ступеня зрідженості деревостану. Найменша кількість дубків зафіксована на контролі, де схожість була лише 4 % від загальної кількості висіяних жолудів. Зі зменшенням зімкнутості деревного та підлісового наметів схожість збільшувалась і досягла 39 % у варіанті №4 досліджу (повнота першого ярусу 0,4-0,5, без підліску та другого ярусу). Значної шкоди висіяним жолудям та молодим сходам завдали миші, що призвело до суттєвого відпаду на всіх секціях досліджу, хоча слід зауважити, що меншою мірою були ушкоджені дубки на секції найбільшого зріджування. В таблиці 1 наведено дані зі збереженості та висоти одно- та трирічних дубків у варіантах з різною зімкнутістю деревостанів.

Таблиця 1

**Динаміка показників дуба звичайного в залежності від зімкнутості пологу**

№ варіанту	Характеристика варіанту	Повно-та дере-востану	1-річні			3-річні		
			Кількість, шт./га	Середня висота, см	Коливання висоти min-max, см	Кількість, шт./га	Середня висота, см	Коливання висоти min-max, см
1	Контроль. Без зріджування	0,8	518	8	5-13	86	10	8-15
2	Видалення підліску	0,8	1699	9	3-15	590	10	5-16
3	Видалення підліску та другого ярусу	0,7	2319	14	2-29	2131	21	2-53
4	Видалення підліску та другого ярусу	0,4-0,5	6573	14	2-35	6150	29	3-70

З таблиці 1 видно, що просторова структура лісостану суттєво вплинула на схожість та показники росту сходів дуба. Найбільша кількість дубків зафіксована на 4-й секції досліджу, де збереглося більше 6 тис. рослин на гектарі, тоді як на контролі збереглося лише 518 шт/га. Кращі показники росту мали 1-річні рослини на секції з сильним зріджуванням, середня висота рослин дорівнювала 12 см, а максимальна – 29 см. Слід відзначити, що в даному варіанті близько 25 % дубків мали два прирости за рік. Найгірші показники росту та стану мали дубки контрольного варіанту, де середня висота була 8 см, а максимальна – 13 см, при цьому переважна більшість дубків мали ушкодження борошнистою россою та дубовою листовійкою. Зрідження підліску та другого ярусу також мали значний вплив на збереженість та ріст дубків.

На другий рік загальна кількість дубків на всіх секціях досліджу в середньому збільшилась на 24 % проти даних обліку схожості у перший рік. Збільшення відбулося за рахунок відновлення рослин, що були пошкоджені мишами, але при цьому точка росту знаходилась у цих рослин нижче поверхні ґрунту.

Обстеженнями в трирічному віці встановлено, що на секціях слабого зріджування та на контролі мали місце дуже незначні прирости дуб-

ків. На цих секціях відбувся масовий відпад рослин, внаслідок чого кількість його зменшилась в 3-5 разів. Значно менший відпад спостерігається на секціях з видаленням другого ярусу та підліску та зі зрідженим верхнім ярусом до повноти 0,4-0,5. На останній секції з загальної кількості дубків (6150 шт/га) – 20 % є абсолютно здоровими та 74 % дубків добре відновилося після пошкоджень тваринами та шкідниками. Близько 30 % рослин на третьому році життя дали по два прирости. Середня висота дуба на секції №4 дорівнювала 27 см, при цьому середня висота 20 найкращих дубків сягала 55 см.

На рис. 1 представлено показники висоти та приростів за висотою дубків 2-х та 3-х річного віку.

Більші прирости мають дубки на секціях досліджу № 3 та № 4. В зімкнутих деревостанах з підліском (секція № 1) та без підліску (секція № 2) за другий вегетаційний період дубки в середньому мали приріст за висотою лише 1 см, а найкращі екземпляри не перевищували висоту 17 см. В одноярусному деревостані (секція № 3) дворічні дубки мали приріст в середньому близько 4 см, і окремі екземпляри мали висоту 40 см. В низькоповнотному деревостані (секція № 4) середній приріст складав 7 см, а кращі дубки мали висоту близько 60 см. В трирічному віці прирости зберігали попередні тенденції.

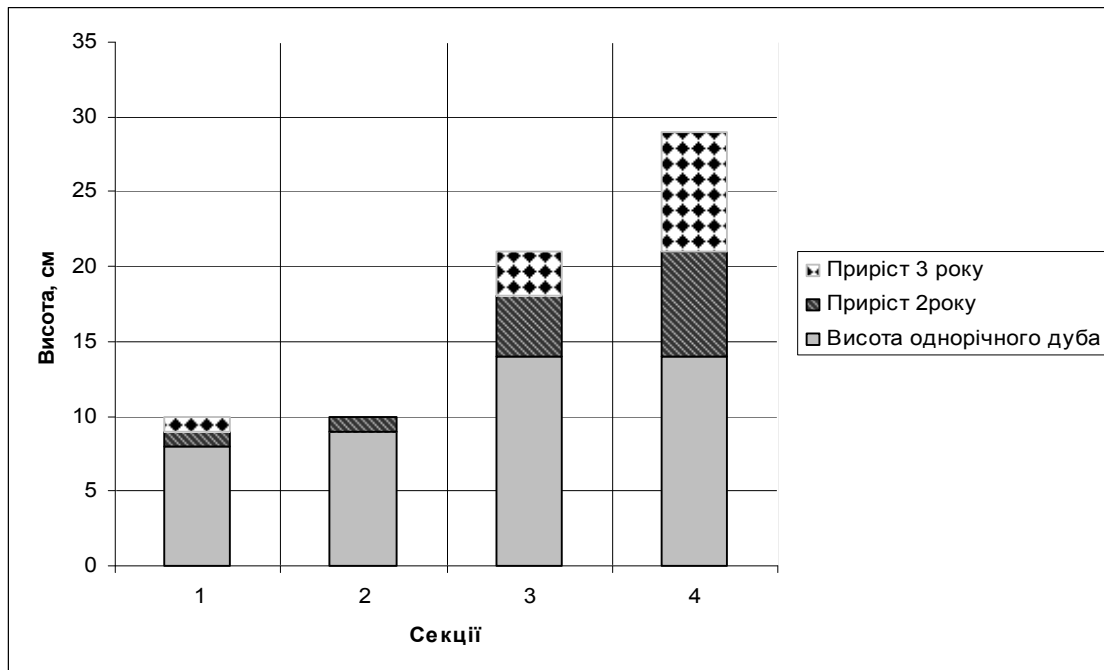


Рис 1. Показники росту дубків на секціях різної інтенсивності зріджування деревостану та підліску

**Висновки.** В свіжій кленово-липової діброві на північному сході Лівобережного Лісостепу України під наметом стиглого зімкнутого лісостану з другим ярусом та підліском насінне поновлення може бути майже повністю знищеним лісовими мишами. Майже такі ж результати мали місце під наметом деревостану, де був вирубаний лише підлісок. Дещо кращими були результати в досліді з вирубування як підліску, так і дру-

гого ярусу. Найкращі ж результати спостерігалися при вирубуванні підліску, другого ярусу та зріджуванні першого ярусу до повноти 0,4 – 0,5. Таким чином, можна зробити висновки про можливість впливу на насінне відновлення дуба в кленово-липової діброві на північному сході Лівобережного Лісостепу України шляхом зміни структури намету.

#### Список використаної літератури:

1. Игнатенко В. А. Рекомендации по усовершенствованию лесоводственных мероприятий в дубравах / В. А. Игнатенко, И. Ф. Федец, Н. В. Чернявский [та ін.] // Сб. рекомендаций и методических указаний по лесному хозяйству и защитному лесоразведению. – Харьков, 1989. – 25 с.
2. Коваленко М. П. Возобновление леса на сплошных вырубках в Лохвицком лесничестве / М. П. Коваленко // Лесоводство и агролесомелиорация. – Вып. 24. – 1971. – С. 44-49.
3. Копій Л. І. Теоретичні аспекти збільшення лісистості західного регіону України / Л. І. Копій // Науковий вісник Українського лісотехнічного університету. — Львів : УкрДЛТУ. - 1996. - Вип. 5. - С. 126-131.
4. Потенциальное плодородие лесных земель / Ю. Л. Кирюков. - М. : Лесн. пром-сть, 1979. – 96 с.
5. Методика исследования естественного семенного возобновления в лесах Левобережной Лесостепи Украины / Под. ред. С. С. Пятницкого. - Харьков, 1959. – 38 с.
6. Ромашов Н. В. Испытание различных способов главных рубок в дубравах лесостепи и Полесья УССР / Н. В. Ромашов // Лесоводство и агролесомелиорация. - Вып. 26. – К. : Урожай, 1971. - С. 57-67.
7. Пятницкий С. С. Естественное семенное возобновление в Чугуево-Бабчанской Дубраве // Тр. Чугуево-Бабчанской лесн. оп. ст.– 1933. – Вып 1. – С. 33–39.
8. Рыжкова В. И. Естественное возобновление под пологом леса в дубравах Лесостепи / В. И. Рыжкова // Лесной журнал. – 1959. – №5. – С.58-61.
9. Справочник лесоведа (П. С. Пастернак, П. И. Молотков, И. Н. Патлай и др.; Под ред. П. С. Пастернака.— К. : Урожай, 1990,— 296 с.
10. Стукалова В. И. Возобновление вырубок в Телермановском опытном лесничестве / В. И. Стукалова // Взаимоотношения компонентов биогеоценоза в лиственных молодняках. – М. Наука, 1970. – С. 236-251.
11. Федец И. Ф. Некоторые аспекты воспроизводства дубовых лесов / И. Ф. Федец, Н. В. Чернявский, П. С. Пастернак, А. П. Богомолов, В. А. Игнатенко, Б. В. Ткаченко, А. А. Тшук // Многоцелевое использование и расширенное воспроизводство лесных ресурсов в Украинской ССР на основе региональной программы «Лес» : сб. тезисов докладов участников республиканской научно-

технічної конференції. – Вінниця, 1985. – С. 35.

12. Юнаш Г. Г. Способы главных рубок в дубравах центральной лесостепи и их влияние на продуктивность молодняков / Г. Г. Юнаш // Сборник работ по лесному хозяйству. – Вып. 33. – М.-Л. – 1956. – С. 5-32.

**ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИЗРЕЖИВАНИЯ ДРЕВОСТОЯ В УСЛОВИЯХ СВЕЖЕЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЙ ДУБРАВЫ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**В. П. Чигринец, В. А. Игнатенко**

*Проведен анализ роста и развития дуба обыкновенного под пологом леса в условиях свежей кленово-липовой дубравы в северо-восточной части Левобережной Лесостепи Украины в зависимости от интенсивности изреживания первого яруса и наличия или отсутствия второго яруса и подлеска. Установлено, что при изреживании первого яруса до полноты 0,4-0,5, а также удалении второго яруса и подлеска уже через три года формируется стойкий и жизнеспособный подрост дуба обыкновенного.*

Ключевые слова: дуб обыкновенный, изреживание, древостой, восстановление.

**FEATURES OF ENGLISH OAK REGENERATION DEPENDING ON FOREST STANDS THINNING DEGREE IN IN THE FRESH MAPLE-LINDEN OAK FORASTS OUT OF THE NORTHEASTERN PART OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**V. P. Chigrinets, V. A. Ignatenko**

*The analysis of the English Oak regeneration depending on the intensity on forest stand thinning in of maple-linden-oak forests condition of the northeastern part of the left-bank forest-steppe of Ukraine were carried out. It was found that the thinning of the stand to the fullness of 0.4, and thinning of the second flood and undergrowth after three years formed stable and viable undergrowth if English Oak.*

Keywords: English Oak, thinning, forest stand, regeneration.

Надійшла до редакції: 26.02. 2015 р.

Рецензент: Коваленко І. М.

# ОСТАННІ НАДХОДЖЕННЯ

УДК 633.365:631.5/.8

## ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ ТА УДОБРЕННЯ

**В. П. Коваленко**, к.с.-г.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Розглянуто питання досліджень продуктивності листостеблової маси і вихід сухої речовини залежно від впливу удобрення та способу вирощування, визначено кормову продуктивність травостоїв конюшини лучної.*

**Ключові слова:** конюшина лучна, безпокровні і підпокровні посіви, листостеблова маса, суха речовина, спосіб вирощування, удобрення, урожайність.

**Постановка проблеми та аналіз літературних джерел.** Вирощувати конюшину почали ще у XIV ст. в Північній Італії, звідки культура потрапила до Голландії, а потім до Німеччини. У 1633 році червону конюшину завезли до Англії. В Україні та Росії вона культивується з середини XVIII ст. Від цього часу конюшина червона є найважливішою культурою травопільних сівозмін, де займає в сумішці з тимофіївкою зазвичай три поля із 7 – 10 [1,3].

Культурна конюшина зазнала серйозної еволюції порівняно з дикорослими формами. Її продуктивність значно зростає як за рахунок посилення росту (пагони досягали висоти 1 м), так і за рахунок інтенсивнішого галушення і великої кількості листків. Але на відміну від довговічної, стійкої до випасу і сінокосіння дикорослої конюшини, культурні сорти менш довговічні (до трьох років) і менш стійкі до несприятливих впливів – частіше страждають від весняних заморозків, гірше перезимовують у суворі зими, швидше випадають при посухах. Але врожайність конюшинового поля, звичайно, не порівняти з продукцією навіть відмінних природних луків – за два укоси можна отримати 4 – 6 т/га конюшинового сіна [4, 5].

Нині конюшина лучна – разом із люцерною посівною, є головною бобовою кормовою культурою в Україні та основною культурою в польових сівозмінах. Її вирощують у багатьох областях країни. Основними регіонами вирощування конюшини в Україні є середньозволожені території. Це Полісся та Лісостеп, де вона формує найвищі врожаї листостеблової маси. У Степу згадана культура поширена меншою мірою через нестачу вологи. Посівні площі конюшини лучної в Україні становлять понад 25 % від загальної посівної площі багаторічних трав, або більше 300 тис. га (2010 р.) [1, 5].

Конюшину повзучу і гібридну вирощують переважно у західних областях України, проте вони поширені й у Лісостепу. Конюшину повзучу використовують для створення культурних пасовищ, а гібридну – для покращення осушених лук і боліт [2].

Потенційна продуктивність вегетативної

маси досить висока. У разі оптимізації режиму мінерального живлення і достатньої вологості конюшина може за вегетацію сформувати до 12 т сухої речовини надземної маси на 1 га [3, 4].

**Мета дослідження** – вивчити залежність продуктивності листостеблової маси та виходу сухої речовини від впливу удобрення та способу вирощування, визначити кормову продуктивність травостоїв конюшини лучної.

**Матеріали і методика дослідження.** Дослід був закладений у 2005 році, а дослідження проводилися в Правобережному Лісостепу протягом 2005-2012 років у наукових лабораторіях кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології в стаціонарних сівозмінах Агрономічної дослідної станції (АДС) Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) (с. Пшеничне, Васильківський район, Київська область).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий мало гумусний на лесі.

Повторність у дослідах – чотириразова, розміщення варіантів систематичне. Площа дослідної ділянки – 100 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>.

За попередник слугували післяжнивні проміжні посіви. Сіяли сівалкою Клен-1,2.

Дослідження виконували згідно із загальноприйнятими методиками з наукових досліджень по кормовиробництву, луківництву і рослинництву. Вирішення поставлених задач, відповідно до програми досліджень, здійснено у стаціонарному досліді за схемою, яка наведена в таблиці.

Агротехніка вирощування люцерно-злакових травосумішок загальноприйнята для зони Лісостепу, за винятком досліджуваних питань.

Погодні умови в роки досліджень в основному були сприятливими для росту і розвитку багаторічних трав.

Результати досліджень. В умовах 2011 року дослід заклали 26 квітня. Протягом вегетаційного періоду було отримано два укоси листостеблової маси конюшини лучної за безпокровного вирощування та один укіс при підпокровному. Листостеблову масу конюшини

лучної на зелений корм збирали при досягненні нею фази початку цвітіння.

За безпокровного способу вирощування перший укіс здійснили через 93 дні від сівби (28 липня), тоді як другий укіс формувався 50 днів і був зібраний 15 вересня. Сума активних температур за перший укісний період склала 1524 °С, та 864 °С за другий. При цьому, сума опадів за перший укісний період становила 288 мм, за другий 151 мм.

Перший укіс листостеблової маси конюшини лучної, яку вирощували підпокровно, також виконали 15 вересня, тобто через 56 днів після збирання ячменю ярого на зерно. Сума активних температур за цей період становила 930°С, сума опадів 162,2 мм.

Оскільки схема досліду передбачає безпокровне та підпокровне вирощування конюшини лучної в перший рік вегетації, тому як покровну культуру традиційно було використано ячмінь ярий.

Під час дослідження встановлено, що урожай травостоїв конюшини лучної першого року вегетації суттєво залежав від способу вирощування та рівнів мінерального живлення (табл. 1).

За аналізом даних таблиці 1, в умовах 2011 року на контрольному варіанті урожай листостеблової маси конюшини лучної становив 12,22-12,54 т/га в підпокровних посівах та 30,37-30,87 т/га у безпокровних. При цьому, вихід сухої речовини знаходився в межах відповідно 2,31-2,37 та 5,85-5,95 т/га.

При проведенні передпосівної інокуляції насіння конюшини лучної урожай листостеблової маси травостоїв в підпокровних посівах досягав 12,63-13,23 т/га із виходом 2,39-2,50 т/га сухої речовини. Урожай листостеблової маси конюшини лучної в безпокровних посівах складав 31,09-31,79 т/га, вихід сухої речовини 6,00-6,13 т/га.

Таблиця 1

**Урожай листостеблової маси та вихід сухої речовини конюшини лучної у перший рік вегетації залежно від впливу способу вирощування та удобрення, т/га**

Сорт	Удобрення	Спосіб вирощування	2011 р.	
			листочестеблова маса	суха речовина
Маруся	Без добрив (контроль)	Безпокровно	30,37	5,85
		Підпокровно	12,22	2,31
	Інокуляція (фон)	Безпокровно	31,09	6,00
		Підпокровно	12,63	2,39
	Фон + P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	33,71	6,38
		Підпокровно	13,54	2,52
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	37,79	7,05	
	Підпокровно	11,06	2,04	
	Без добрив (контроль)	Безпокровно	30,87	5,95
		Підпокровно	12,54	2,37
	Інокуляція (фон)	Безпокровно	31,79	6,13
		Підпокровно	13,23	2,50
	Фон + P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	34,45	6,52
		Підпокровно	14,41	2,68
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	38,32	7,15	
	Підпокровно	12,75	2,35	

Застосування фосфорно-калійного удобрення (P<sub>60</sub> K<sub>90</sub>) на фоні проведення інокуляції насіння бактеріальним препаратом дозволяє при підпокровному вирощуванні конюшини лучної отримувати урожай листостеблової маси на рівні 13,54-14,41 т/га, із виходом 2,52-2,68 т/га сухої речовини. Урожай листостеблової маси конюшини лучної, яку вирощували в безпокровних посівах, за внесення мінеральних добрив у нормі P<sub>60</sub> K<sub>90</sub>, становив 33,71-34,45 т/га, із виходом сухої речовини на рівні 6,38-6,52 т/га.

При повному мінеральному удобренні в нормі N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>90</sub>, з проведенням передпосівної інокуляції насіння, було одержано урожай листостеблової маси травостоїв конюшини лучної 11,06-12,75 т/га в підпокровних посівах та 37,79- 38,32 т/га - безпокровних. При цьому вихід сухої речовини відповідно склав 2,04-2,35 т/га та 7,05-7,15 т/га.

Зниження урожаю листостеблової маси конюшини лучної, вирощеної в підпокровних посівах, можна пояснити інтенсивним куцненням при внесенні повного мінерального удобрення (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) рослини ячменю ярого, що спричинило пригнічення молодих рослин конюшини лучної.

Таким чином, конюшина лучна у перший рік вегетації з використанням P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> та проведенням передпосівної інокуляції насіння формує урожай листостеблової маси вищий на 10,8-14,9 %, і сухої речовини на 9,1-13,1 %, порівняно з контрольним варіантом, що суттєво на п'ятивідсотковому рівні значимості.

Як було встановлено під час досліджень, на формування урожаю листостеблової маси конюшини лучної значною мірою впливали фактори, які вивчалися, а саме: сортові особливості культури, спосіб вирощування у рік

сівби та удобрення.

На другий рік вегетації конюшина лучна на варіантах без удобрення забезпечила урожай листостеблової маси на рівні 21,03-22,34 т/га при безпокровному посіві, та 21,76-23,20 т/га при підпокровному (табл. 2).

Проведення такого технологічного заходу,

як інокуляція насіння, дозволила в першому укосі отримувати 13,71-14,48 т/га листостеблової маси, а в другому - 8,10-8,66 т/га, за умови безпокровного вирощування. Тоді як за підпокровного вирощування урожай листостеблової маси в першому укосі становив 13,99-14,92 т/га і в другому 8,34-8,90 т/га.

Таблиця 2

**Урожай листостеблової маси сортів конюшини лучної залежно від впливу удобрення та способу вирощування, т/га**

Сорт	Удобрення	Спосіб вирощування	Перший укос	Другий укос	Разом
Маруся	Без добрив (контроль)	Безпокровно	13,22	7,81	21,03
		Підпокровно	13,60	8,16	21,76
	Інокуляція (фон)	Безпокровно	13,71	8,10	21,81
		Підпокровно	13,99	8,34	22,33
	Фон + P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	19,08	11,13	30,20
		Підпокровно	19,65	11,49	31,14
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	17,25	10,12	27,37	
	Підпокровно	17,69	10,44	28,13	
Агро 12	Без добрив (контроль)	Безпокровно	14,01	8,33	22,34
		Підпокровно	14,47	8,73	23,20
	Інокуляція (фон)	Безпокровно	14,48	8,66	23,14
		Підпокровно	14,92	8,90	23,82
	Фон + P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	20,13	11,93	32,06
		Підпокровно	20,69	12,28	32,97
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	18,23	10,78	29,01	
	Підпокровно	18,73	11,14	29,86	

При внесенні у передпосівну культивуацію P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> на фоні інокуляції насіння, було одержано урожай листостеблової маси конюшини лучної: сорт Маруся - 30,20-31,14 т/га, сорт Агро12 - 32,06-32,97 т/га.

При безпокровному способі вирощування урожай сорту Маруся в першому укосі становив 19,08 т/га, у другому 11,13 т/га, тоді як у сорту Агро 12 у першому укосі 20,13 т/га, у другому 11,93 т/га.

За підпокровного способу сівби отримали урожай листостеблової маси сорту Маруся в першому укосі 19,65 т/га, у другому 11,49 т/га. У сорту Агро 12 ці показники відповідно становили 20,69 та 12,28 т/га.

Застосування повного мінерального добрива в нормі N<sub>60</sub> P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> на фоні інокуляції дозволило отримати 27,37-29,01 т/га листостеблової маси при безпокровному, та 28,13-29,86 т/га при підпокровному способі вирощування.

Слід зазначити, що норми мінеральних добрив та спосіб вирощування також впливали на вихід сирого протеїну і кормових одиниць у конюшини лучної.

На другий рік вегетації конюшини лучної найбільший вихід сухої речовини відзначено у варіанті, де проводили інокуляцію насіння за внесення мінеральних добрив у нормі P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. Так, у першому укосі, за підпокровного способу вирощування, вихід сухої речовини становив

3,88 т/га для сорту Маруся і 4,08 т/га для сорту Агро12, тоді як при безпокровному способі вирощування ці показники склали 3,84 та 4,03 т/га.

Найнижчі показники виходу сухої речовини виявилися на варіантах без внесення мінеральних добрив та без проведення інокуляції, при безпокровному вирощуванні 2,78 т/га для сорту Маруся.

Протягом вегетації конюшини лучної сорту Маруся на другий рік використання найвищий вихід сухої речовини також отримано на варіанті з інокуляцією насіння при підпокровному способі вирощування з внесенням у передпосівну культивуацію P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, 6,29 т/га. Найнижчий вихід сухої речовини 4,53 т/га зафіксовано на варіанті без застосування мінеральних добрив та інокуляції при безпокровному вирощуванні конюшини лучної.

Крім цього, на другий рік вегетації, вищу кормову продуктивність сформували травостої конюшини лучної, які вирощували підпокровно на фоні та з проведенням інокуляції насіння. Для сорту Маруся вихід перетравного протеїну становив 0,87 т/га, кормових одиниць 5,98 т/га, кормопротеїнових одиниць 7,36 т/га. Вихід перетравного протеїну для сорту Анітра був 0,92 т/га, вихід кормових одиниць та кормопротеїнових одиниць, відповідно, 6,25 та 7,71 т/га (табл. 3).

**Кормова продуктивність травостоїв конюшини лучної, т/га (середнє за 2011-2012 рр.)**

Сорт	Удобрєння	Спосіб вирощування	Перетравний протеїн	Кормові одиниці	Кормо-протеїнові одиниці
Маруся	Без добрив (контроль)	Безпокровно	0,50	4,10	4,56
		Підпокровно	0,54	4,21	4,82
	Інокуляція (фон)	Безпокровно	0,55	4,25	4,85
		Підпокровно	0,58	4,31	5,07
	Фон + P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	0,81	5,83	6,99
		Підпокровно	0,87	5,98	7,36
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	0,78	5,21	6,51	
	Підпокровно	0,83	5,36	6,81	
Агро 12	Без добрив (контроль)	Безпокровно	0,53	4,33	4,80
		Підпокровно	0,57	4,45	5,09
	Інокуляція (фон)	Безпокровно	0,57	4,51	5,12
		Підпокровно	0,62	4,60	5,38
	Фон + P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	0,85	6,14	7,35
		Підпокровно	0,92	6,25	7,71
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Безпокровно	0,82	5,49	6,85	
	Підпокровно	0,87	5,66	7,18	

Найменша кормова продуктивність сортів конюшини лучної була відзначена на контрольному варіанті, тобто без застосування добрив і без проведення інокуляції насіння. Так при безпокровному вирощуванні конюшини лучної сорту Маруся вихід перетравного протеїну становив 0,35 т/га, кормових одиниць 2,84 т/га, вихід кормопротеїнових одиниць - 3,15 т/га.

За даних умов вирощування вихід перетравного протеїну у сорту Агро 12 склав 0,38 т/га, тоді як вихід кормових одиниць 3,13 т/га та кормопротеїнових одиниць 3,47 т/га.

**Висновки:** На основі досліджень встанов-

лено, що на формування урожаю листостеблової маси конюшини лучної значною мірою впливають фактори, які вивчалися, а саме: сортові особливості культури, спосіб вирощування у рік сівби та удобрення. Найменша кормова продуктивність сортів конюшини лучної була відзначена на контрольному варіанті, тобто без застосування добрив і без проведення інокуляції насіння. Так, при безпокровному вирощуванні конюшини лучної сорту Маруся вихід перетравного протеїну становив 0,35 т/га, кормових одиниць 2,84 т/га, вихід кормопротеїнових одиниць - 3,15 т/га.

#### **Список використаної літератури:**

1. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / [Г. І. Демидась, Г. П. Квітко, О. П. Ткачук, В. П. Коваленко, та ін.]; за ред. проф. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. – К. : «Центр учбової літератури», 2013. – 323 с.; фото, іл.
2. Верхогляд М. І. Види роду *Trifolium* L. – Конюшина лучна (*T. pratense* L.) та Конюшина посівна (*T. sativum* (Shreb.) Crome) – у флорі України / М. І. Верхогляд, О. О. Кічігіна, О. І. Пидюра // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2002. – Вип. 53. – С. 111–117.
3. Луківництво / [П. С. Макаренко, Г. І. Демидась, О. М. Козяр, В. П. Коваленко, та ін.]; за ред. проф. П. С. Макаренко, Г. І. Демидася. – К. : «Центр учбової літератури», 2015. – 349 с.; фото, іл.
4. Люцерна і конюшина / [Б. С. Зінченко, В. С. Ключ, Й. І. Мацьків та ін.]. – К. : Урожай, 1989. – 232 с.
5. Технології вирощування багаторічних трав на насіння. Рекомендації / [Бугайов В. Д., Колісник С. І., Антонів С. Ф., Борона В. П., Задорожній В. С.]; за ред. В. Ф. Петриченка. – Вінниця : УААН, ІК УААН, 2008. – 48с.

#### **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВИРАЩИВАНИЯ И УДОБРЕНИЯ**

**В. П. Коваленко**

Рассмотрены вопросы исследований производительности листостебельной массы и выход сухого вещества в зависимости от влияния удобрения и способа выращивания, определена кормовая продуктивность травостоев клевера лугового.

**Ключевые слова:** клевер луговой, беспокровные и подпокровные посевы, листостебельная масса, сухое вещество, способ выращивания, удобрение, урожайность.

**PRODUCTIVITY OF MEADOW CLOVER VARIETIES DEPENDING ON THE METHOD  
OF CULTIVATION AND FERTILIZATION**

**V. Kovalenko**

*They are discussed the results of research of productivity and yield of leaf-stem and dry matter mass depending on fertilizer effect and cultivation method, it is also defined fodder productivity of meadow clover grass stands.*

*Key words: meadow clover, coverless sowing and undersowing, leaf-stem mass, dry matter, method of cultivation, fertilization, yield.*

Надійшла до редакції: 18.03.2015 р.

Рецензент: Захарченко Е.А.



## АВТОРИ ВИПУСКУ

**Бакуменко О. М.**, аспірант, Сумський національний аграрний університет  
**Балашова Г. С.**, к. с.-г. наук, Інститут зрошуваного землеробства НААН  
**Будовський А. О.**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
**Бурдуланюк М. О.**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Василина М. І.**, студент, Сумський національний аграрний університет  
**Власенко В. А.**, д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Волощук С. І.**, к.с.-г.н., завідувач відділу біотехнології селекційного процесу, Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН  
**Глупак З. І.**, к.с.-г.н., Сумський національний аграрний університет  
**Говорун О. Л.**, начальник Державної фітосанітарної інспекції Сумської області  
**Горбась С. М.**, к.с.-г.н., ст. викладач, Сумський національний аграрний університет  
**Городиська І. М.**, к.с.-г.н., Інститут агроєкології і природокористування  
**Гулий А.**, студент, Сумський національний аграрний університет  
**Давиденко Г. А.**, к. с.-г. н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Деменко В. М.**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Дімова С. Б.**, к.с.-г.н., Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН  
**Драга М. В.**, Інститут агроєкології і природокористування  
**Дубовик Д. Ю.**, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**Євтушенко Т. А.**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН  
**Ємець О. М.**, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Жатов О. Г.**, д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Жатова Г. О.**, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Жердецька С. В.**, аспірант, Сумський національний аграрний університет  
**Жовтоног А.Ю.**, студент, ОНУ імені І. І. Мечникова  
**Жовтун М. В.**, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**Заболотний Г. М.**, к.с.-г.н., професор, Вінницький національний аграрний університет  
**Заморська І. Л.**, доцент кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів, Уманський національний університет садівництва  
**Захаров А. В.**, студент, ОНУ імені І. І. Мечникова  
**Зацарінна Ю. О.**, к.б.н., Інститут агроєкології і природокористування  
**Ігнатенко В. А.**, к.с.-г.н., с.н.с., Краснотростянецьке відділення Українського науково-дослідного Інституту лісового господарства та агролісомеліорації  
**Ільченко В. О.**, к.с.-г.н., асистент, Сумський національний аграрний університет  
**Кабанець В. М.**, к.с.-г.н., Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН  
**Каленська С. М.**, д.с.-г.н., професор, член-кореспондент НААН України, Національний університет біоресурсів та природокористування України  
**Карпенко К. О.**, аспірант, Сумський національний аграрний університет  
**Кириченко В. В.**, д.с.-г.н., професор, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва  
**Клименко Г. О.**, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Коваленко В. П.**, к.с.-г.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**Коваленко І. М.**, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Кожушко Н. С.**, д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Козар С. Ф.**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН  
**Кравченко Н. В.**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Крючко Л. В.**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Кулик С. М.**, мол. н. сп., Інститут сільського господарства Західного Полісся  
**Куц О. В.**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут овочівництва і баштанництва НААН  
**Куцегуб Г. О.**, к.с.-г.н., Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва  
**Лавриненко Ю. О.**, д.с.-г.н., професор, член-кореспондент НААН, Інститут зрошуваного землеробства НААН  
**Лихолат Ю. В.**, д.б.н., проф., Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара  
**Ліщук А. М.**, к.с.-г.н., Інститут агроєкології і природокористування  
**Макарчук М.О.**, аспірант, Уманський національний університет садівництва  
**Матусевич Г. Д.**, к.с.-г.н., Інститут агроєкології і природокористування  
**Мацкевич В. В.**, к.с.-г.н., доцент, Білоцерківський національний аграрний університет  
**Мельник А. В.**, д.с.-г. н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Мельник Т. І.**, к. б. н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Міленко О. Г.**, асистент, Полтавська державна аграрна академія  
**Мірось С. Л.**, доцент, к.б.н, ОНУ імені І.І. Мечникова  
**Міщенко Ю. Г.**, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Нестеренко В. М.**, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН  
**Нідзельський В. А.**, к.с.-г.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**Осокіна Н. М.**, д.с.-г.н., завідувач кафедри технології зберігання і переробки зерна, професор, Уманський національний університет садівництва  
**Осьмачко О. М.**, аспірант, Сумський національний аграрний університет

**Падалка Ю. М.**, аспірантка, Сумський національний аграрний університет  
**Подгасцький А. А.**, д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Польовий В. М.**, д.с.-г.н., чл.-кор. НААНУ, Інститут сільського господарства Західного Полісся  
**Пшиченко О. І.**, к.с.-г.н., Сумський національний аграрний університет  
**Радченко М. В.**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Рожкова Т.О.**, к.б.н., доцент кафедри захисту рослин ім. доц. А.К. Мішньова  
**Романько Ю. О.**, аспірант, Сумський національний аграрний університет  
**Россихіна-Галича Г. С.**, м.н.с., НДІ біології Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара  
**Савченко П. В.**, аспірант, Сумський національний аграрний університет  
**Сатаров О. З.**, м.н.с., Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва  
**Сахошко М. М.**, к.с.-г.н., директор, Сумський облдержекспертцентр  
**Семененко Я. Ю.**, м.н.с., Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН  
**Сенченко Н. К.**, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет  
**Сергієнко О. В.**, к.с.-г.н., старший науковий співробітник, завідувач лабораторії селекції гарбузових культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН  
**Січняк О. Л.**, к.б.н., доцент, ОНУ імені І. І. Мечникова  
**Скляр В. Г.**, д.б.н., в.о. професора, Сумський національний аграрний університет  
**Скляр М. Ю.**, Гетьманський національний природний парк  
**Скляр Ю. Л.**, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Сторожик Л. І.**, к.с.-г.н., с.н.с., Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
**Судденко В.Ю.**, науковий співробітник, Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України  
**Сурган О. В.**, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет  
**Тарасюк В. А.**, к.с.-г.н., в.о. доцента, Подільський державний аграрно-технічний університет  
**Татарінова В. І.**, к.с.-г.н., доцент кафедри захисту рослин ім. доц. А.К. Мішньова, Сумський національний аграрний університет  
**Троценко В. І.**, д.с.-г.н., професор, Сумський національний аграрний університет  
**Тютюнник В. А.**, здобувач, Сумський національний аграрний університет  
**Хілько Н. В.**, начальник відділу моніторингу прогнозування Державної фітосанітарної інспекції Сумської області  
**Хоміна В. Я.**, д.с.-г.н., доцент, Подільський державний аграрно-технічний університет  
**Циганська О. І.**, аспірант, Вінницький національний аграрний університет  
**Циганський В. І.**, к.с.-г.н., ст.викладач, Вінницький національний аграрний університет  
**Чигринець В. П.**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет  
**Шахід Алі**, аспірант, Сумський національний аграрний університет  
**Шевніков М. Я.**, д.с.-г.н., професор, Полтавська державна аграрна академія  
**Яценко О. А.**, магістр, Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара  
**Яцук І. П.**, к.с.-г.н., держ. упр., Державна установа "Інститут охорони ґрунтів України"