

СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО

УДК 633.854.78.658

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННОГО ОТБОРА ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

А.И. Жатов, В.И. Троценко, Г.А. Жатова

Изложены результаты эффективности индивидуального отбора при разных условиях выращивания подсолнечника, а именно: фонов минеральных удобрений, густоты стояния растений. При разных условиях выращивания эффективность селекционного отбора изменяется, что позволяет влиять на этот процесс.

Ключевые слова: селекционный отбор, подсолнечник, густота стояния, минеральные удобрения

Постановка проблемы в общем виде.

Основная задача селекции – отбор лучших генотипов. Этот процесс осуществляется на основе анализа внешних (фенотипических) признаков растений. Формирование таких признаков во многом зависит от условий среды, в которых проходит онтогенез данного организма. Ценные признаки не могут рассматриваться в отрыве от условий внешней среды. Возникает необходимость создания такой совокупности абиотических факторов, которые максимально способствовали бы выявлению потенциальных возможностей генотипов. Известно, что культурные растения лучше адаптированы к оптимальным условиям минерального питания и менее острой борьбе за существование по сравнению с естественными условиями произрастания. Среди них могут выделяться формы, которые интенсивно отзываются на высокие агротехнические фоны и плохо развиваются на бедных фонах, а также формы, которые способны формировать полноценный габитус и урожай в условиях низкого агротехнического уровня и слабо реагирующие на его улучшение. На бедном агротехническом фоне, в условиях недостаточных площадей питания генотипы, которые склонны к образованию мощных растений в благоприятных условиях, не могут проявить свои потенциальные возможности и соответственным образом быть оценены и отобраны. Следовательно, низкий агротехнический фон необходим для объективной оценки сортов, которые планируется выращивать, но в то же время он является препятствием для проведения отборов. Таким образом, наиболее достоверной будет оценка генотипов на фоне, наиболее благоприятном для их роста и развития.

Анализ последних исследований и публикаций. Подсолнечник, имея достаточно мощную корневую систему, не отличается высокой чувствительностью к уровню агротехнического фона. Для повышения продуктивности растений культуры большое значения имеет оптимальное соотношения элементов минерального питания в почве, как утверждает П.Г. Семихненко [1]. Было установлено, что при повышении уровня фосфорного питания на фоне достаточной

обеспеченности азотными и калийными удобрениями происходит увеличение количества цветков в соцветиях и формируются полноценные семена. Влияние различных агрофонов на состояние растений подсолнечника изучали Р.Ф. Макаров и Р.И. Фролов [2], Л.М. Пальчик [3], Т.А. Панченко [4]. Результаты проведенных исследований показали, что в условиях менее плодородной почвы прирост урожая семян культуры при внесении полного минерального удобрения был более высоким по сравнению с черноземами. В исследованиях, проведенных Н.Г. Городним и Л.В. Федоровой [5], В.П. Суетовым и Т.А. Панченко [6], В.Ф. Узун и И.И. Бикбулатовым [7] наиболее эффективным оказалось внесение калийных и калийно-фосфорных удобрений, которые не только повышали урожайность семян, а также содержание масла в них. Таким образом, урожайность семян, содержание масла, лузжистость семян зависит не только от сортовых особенностей, но и от фона минерального питания. При уменьшении площади питания растения, склонные к образованию крупных корзинок, не в состоянии конкурировать с особями, которые образуют мелкие корзинки, поскольку они менее требовательны к условиям произрастания. Чтобы выявить растения с ценными признаками целесообразнее проводить отборы в разреженных посевах на богатом минеральном фоне. Фон минерального питания оказывает существенное влияние на продолжительность периода вегетации подсолнечника. Неблагоприятные условия произрастания, как в природе, так и в условиях агротехнической культуры, вызывают сокращение вегетации.

При репродукции сортов-популяций принято считать, что искусственный отбор, усиливая адаптивные признаки, ослабляет в пользу других качеств сорта, ухудшает их генетический состав. В естественных условиях произрастания при наличии большого количества влаги и тепла подсолнечнику приходится конкурировать с высокорослыми растениями и процесс естественного отбора идет в направлении увеличения высоты растений. При наличии больших площадей питания и отсутствии конкурирующего фактора высота стеблей

подсолнечника резко сокращается, увеличивается облиственность растений и размер корзинок. В целом культура подсолнечника характеризуется высоким внутривидовым полиморфизмом.

Формулирование целей статьи. С целью определения оптимальных агротехнических фонов, пригодных для проведения качественного искусственного отбора, нами были проведены исследования по изучению поведения растений подсолнечника (сорт Сумчанин), на разных минеральных фонах и площадях питания.

Методика исследований. Исследования были проведены на мощном выщелоченном черноземе с pH близким к нейтральному. Схема опыта следующая: фоны питания с внесением минеральных удобрений азота 120, фосфора и калия по 90 кг действующего вещества, площадь учетной делянки 50 м² при трехкратной повторности, площадь питания 45 x 45 см. Второй вариант – без внесения удобрений при сохранении других выше указанных условий. Изучение влияния площадей питания проводили в полевых условиях на таком минеральном фоне: азота 60, фосфора и калия по 30 кг действующего вещества при густоте стояния растений 80 и 20 тыс./га. Повторность трехкратная, учетная площадь 50 м². Предшественниками в разные годы были ярые зерновые культуры. В опыте ежегодно

осуществляли отбор элитных растений, семена которых после проведения лабораторного анализа высевали повторно при вышеупомянутых условиях на протяжении нескольких лет. Оценку элитных растений проводили по девяти признакам: продолжительности вегетационного периода, высоте растений, количеству листьев, диаметру корзинок, наклону корзинок по отношению к горизонту в градусах, массе семян корзинок, массе 1000 семян, содержанию лузги и масла.

Изложение основного материала. Известно, что удобрения могут обеспечить прирост урожая только на определенную величину. В дальнейшем увеличения их эффективности не наблюдается. Максимальная доза удобрений N₁₈₀P₁₄₀K₁₈₀ в опытах Д.Н. Белевцева [8] обеспечила прибавку урожая семян подсолнечника только на 0,3 т/га. В нашем опыте мы ограничились дозой, рекомендованной для зоны Полесья и Северной Лесостепи Украины.

При создании агрофона, в достаточной степени обеспеченного элементами минерального питания, создается возможность отбора генотипов, которые более активно реагируют на улучшение уровня минерального питания. Предполагалось, что при увеличении доз удобрений реакция менее чувствительных генотипов будет более выразительной (табл.1).

Таблица 1

Изменение признаков растений подсолнечника в зависимости от фона минерального питания при проведении индивидуального отбора

Кратность отбора	Продолжительность вегетации, дни	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Диаметр корзинок, см	Наклон корзинок, град.	Масса семян одной корзинок, г	Масса 1000 семян, г	Содержание лузги, %	Содержание масла, %
1	105	174	26,5	22,5	180-135	74,2	71,5	23,2	49,0
2	104	174	28,5	22,5	180-135	74,5	71,5	23,5	49,5
3	104	173	28,6	23,5	135	75,5	73,4	23,0	49,5
4	103	172	29,5	23,5	135	76,0	73,4	22,5	50,0
5	103	171	30,0	24,0	135	79,2	74,5	22,0	50,5
НСР ₀₅						1,2			

Более высокий уровень обеспеченности элементами минерального питания вызвал изменение биохимических и физиологических процессов, их интенсивности, что способствовало накоплению вегетативной массы. После проведения пятикратного отбора высота растений существенно не изменилась (уменьшилась в среднем по популяции на 3 см) – результат выбраковки высокорослых растений. Количество листьев увеличилось на 3,5 шт., то есть, увеличилась листовая поверхность, что является предпосылкой более интенсивного процесса накопления сухого вещества у таких генотипов. Произошло увеличение размера корзинок, что обеспечило образование большего количества цветков на цветоложе и увеличение потенциальной семенной продуктивности. Масса

семян корзинок после пятикратного отбора увеличилась на 5 г, что в перерасчете на один гектар составляет 0,25 тонны. Семена стали более полновесными и масса 1000 увеличилась на 3 грамма. Лузжистость семян изменилась в сторону уменьшения, хотя этот признак отличается достаточно высокой консервативностью. Повышение уровня минерального питания способствовало и повышению масличности на 1,5 %.

Направленный отбор позволил изменить положение корзинок относительно горизонта. На протяжении пяти лет была сформирована популяция, в которой корзинок имели наклон к горизонту 135 ° и только некоторая часть (в пределах 3-5 %) – около 90 °. Произошло

изменение продолжительности вегетационного периода.

Отбор на улучшение ценных признаков и выявление лучших генотипов был проведен на фоне, где удобрения не вносились (табл. 2).

Таблица 2

Изменение признаков растений подсолнечника на фоне без внесения удобрений

Кратность отбора	Срок вегетации, дни	Высота растений, см	Количество листьев, шт	Диаметр корзинки, см	Наклон корзинки, град.	Масса семян одной корзинки, см	Масса 1000 семян, г	Содержание лузги, %	Содержание лузги, %
1	102	167	22,0	18,0	135-180	65,0	68,0	22,0	48,5
2	102	166	23,0	18,0	135-180	65,5	69,0	22,0	48,5
3	101	166	23,0	18,5	135-180	65,5	69,0	22,0	48,6
4	101	165	23,5	18,7	135-180	66,0	69,0	21,5	48,6
5	101	168	23,5	18,9	90-135	66,0	69,5	21,0	48,7
НСР ₀₅						1,5			

Проведенные наблюдения и учеты показали, что в условиях дефицита питательных веществ изменение ценных признаков происходит значительно медленнее и на небольшие величины. Например, продолжительность периода вегетации изменилась только на 1 день, а высота растений – на 2 см. Аналогично происходило и изменение количества листьев – при проведении первого отбора их количество достигало 22 шт., а при пятом – 23,5 шт. Таким образом, в условиях недостаточной обеспеченности элементами минерального питания фенотипическое проявление признаков генотипов нечеткое, разница в показателях незначительная.

Создание благоприятных условий для выявления потенциальных возможностей генотипа не ограничивается соответствующим режимом минерального питания, для этого необходимы другие абиотические факторы – достаточная освещенность, наличие доступной влаги суммы позитивных температур на протяжении вегетационного периода. Было проведено изучение влияния различных площадей питания на формирование хозяйственно ценных признаков в год выращивания и в потомстве при проведении индивидуального отбора. (табл. 3) .

Таблица 3

Изменение признаков растений подсолнечника в зависимости от площади питания и проведении индивидуального отбора (площадь питания 35 x 35 см)

Кратность отбора	Продолжительность вегетационного периода, дни	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Диаметр корзинки, град.	Наклон корзинки, град	Масса семян одной корзинки, г	Масса 1000 семян, г	Содержание лузги, %	Содержание масла, %
1	102	168	27,0	20,0	135-180	71,0	69,5	22,0	49,0
2	102	167	27,0	21,0	135-180	71,5	71,5	22,0	49,0
3	102	166	28,5	21,5	135-180	73,0	72,0	21,5	49,5
4	101	165	28,5	22,0	135-180	73,5	72,0	21,5	49,5
5	100	164	29,0	22,5	90-135	74,5	72,0	21,5	49,5
НСР ₀₅						1,5			

Подсолнечник высевали при двух площадях питания – 1225 и 4900 см², что соответствовало ширине междурядий 35 и 79 см и густоте стояния 20 и 80 тыс. растений на гектар. Проведенные наблюдения и учеты на протяжении пяти лет показали, что продолжительность периода вегетации растений при площади питания 35 x 35 см сократилась на 3 дня, а высота растений – на 4 см. Установлено, что несмотря на значительную загущенность, увеличилось количество листьев в среднем на 2, а диаметр корзинки – на 2,5 см. Даже в таких неблагоприятных условиях можно осуществлять

отбор генотипов, направленный на улучшение ценных признаков.

Размещение корзинок относительно горизонта в первый год проведения исследований находилось в пределах 135-180°, а на пятый год подавляющее большинство растений имели наклон корзинки 90-135°. Динамика изменений других ценных признаков происходила следующим образом: масса семян одной корзинки увеличилась на 3,5 г, масса 1000 семян – на 2 г, уровень лузжистости уменьшился на 0,5%, содержание масла в семенах существенно не изменилось – 0,5%.

Таким образом, при площади питания 35х35 см происходят качественные изменения в популяции, создаются условия для отбора лучших генотипов по фенотипическим параметрам.

При площадях питания 70х70 см, растения развивают мощную корневую систему, уровень солнечного освещения значительный, практически отсутствует внутривидовая конкуренция, характер фенотипической

изменчивости в первый год проведения исследований и характер генотипической изменчивости в результате направленного индивидуального отбора были иными, по сравнению с вариантом, где площадь питания была 35х35 см. Отличие состояло в том, что при большой площади питания формировались мощные, хорошо развитые растения с большой листовой поверхностью (табл. 4).

Таблица 4

Изменение ценных признаков растений подсолнечника в зависимости от площадей питания и проведении индивидуального отбора (площадь питания 70 х 70).

Кратность отбора	Продолжительность вегетации, дни	Высота растений, см	Количество листьев, шт	Диаметр корзинки, см	Наклон корзинки, град.	Масса семян одной корзинки, г	Масса 1000 семян, г	Содержание лузги, %	Содержание масла, %
1	114	184	28,5	22,5	135-180	75,4	74,3	23,5	47,4
2	114	184	28,0	23,0	135-180	76,8	74,3	23,5	49,8
3	112	180	29,5	23,5	135-180	77,3	75,5	22,5	51,2
4	11	178	31,5	24,0	135-180	79,0	76,4	22,0	51,0
5	108	176	32,5	25,0	135	81,0	77,8	22,0	52,5
НСР ₀₅						2,1			

При первом отборе высота элитных растений составляла в среднем 184 см, а продолжительность вегетации - 114 суток. При пятом отборе высота растений уменьшилась до 176 см, а период вегетации до 108 суток. Количество листьев на пятый год увеличилось на одном растении до 32,5 шт. (на 4,5 больше по сравнению с отбором в первый год). Диаметр корзинки увеличился на 3 см. Наклон корзинок при первом отборе составлял 180-135°, через пять лет основная масса растений имела наклон корзинок 135°. Увеличилась масса семян корзинки – на 4,4 г, а масса 1000 семян – на 3-3,5 г. Лузжистость семян уменьшилась на 1,5%, а содержание масла увеличилось на 3,1%.

Таким образом, при большой площади питания формируются растения с признаками

высокой продуктивности и в этих условиях существует больше возможностей реализации потенциала генотипа.

Выводы. В целом при проведении селекционной работы для получения перспективного исходного материала, а также при закладке селекционных и семенных питомников необходимо иметь ввиду, что лучшие результаты, можно получить, при выращивании подсолнечника на фоне повышенного минерального питания и при увеличенных площадях питания. Выполнение этих условий в нашей селекционной работе дало возможность создать несколько сортов-популяций, четыре из которых (Постолянский, Сумчанин, Час и Оникс) занесены в государственный Реестр сортов Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семихненко П. Г. Подсолнечник и важнейшие приемы возделывания. / П. Г. Семихненко. - Автореф. диссерт д-ра с.х. наук.- Краснодар, 1970. - 42 с.
2. Макаров Р. Ф. Влияние удобрений на потребление подсолнечником питательных веществ по фазам развития, распределение в растении и вынос с урожаем. / Р. Ф. Макаров, Р. И. Фролова. // Агрохимия. – 1975. - №2 - С.88-91.
3. Пальчик Л. М. Продуктивність соняшнику залежно від удобрення в Кіровоградській області / Л. М. Пальчик, Н. М. Романишин, Г. В. Михайлова. // Степове землеробство. - 1983. - Вип. 17.- С. 36-41.
4. Панченко Г. А. Влияние условий минерального питания на продуктивность подсолнечника и жирнокислотный состав / Г. А. Панченко. // Бюл. НТИ ВНИИМК. - 1976. - Вып.1. - С. 52-55.
5. Городний Н. Г. Сроки сева, площади питания и удобрение подсолнечника в условиях Северной Лесостепи правобережной Украины / Н. Г. Городний, Л. Т. Федорова. // Растениеводство.- 1968. - Вып. 6. - С. 34-36.
6. Суетов В. П. Влияние условий минерального питания подсолнечника на урожай семян и качество масла / В. П. Суетов, Г. А. Панченко. // Вопросы физиологии масличных растений в связи с задачами агротехники и селекции.- Краснодар. – 1975. - С. 67-68.
7. Узун В. Ф. Эффективность биологической активизации семян подсолнечника при помощи высоких доз азотно-фосфорных удобрений / В. Ф. Узун, И. И. Бикбулатов. // Рациональное использование

почв и эффективное применение удобрений на Юго-востоке и Западе Казахстана. – Саратов, 1983. – С. 104-112.

- 8.Белевцев Д. Н. Основные результаты многолетних исследований по разработке интенсивных технологий возделывания масличных культур на Дону / Д. Н. Белевцев. // Известия Северо - Кавказского центра высшей школы. Естественные науки.- Ростов на Дону. – 1987. - №3. - С. 71-78.

УДК 635.6 : 631

ВИБІР КРАЩОГО СОРТУ ГАРБУЗОВИХ ПЛОДІВ МЕТОДОМ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Л.М. Пузік

Проведена порівняльна оцінка результатів визначення вмісту хімічних речовин та органолептичної оцінки плодів дині та кабачка. Установлений ранжируваний ряд сортів ранньостиглих і середньостиглих сортів дині та кабачків, який характеризує високі товарні властивості плодів.

Ключові слова: плоди, диня, кабачок, біохімічні та органолептичні показники, оціночні критерії, багатокритеріальна оптимізація, ранг, оптимальне, мінімальне значення.

Група плодів гарбузових рослин характеризується високим вмістом легкозасвоюваних поживних речовинами, харчовою та смаковою цінністю. Лікувальними і дієтичними властивостями плоди дині зобов'язані своєму хімічному складу. У них містяться вуглеводи, азотисті речовини, жири, мінеральні елементи, леткі ароматичні речовини, вітаміни. Кількість цукру у м'якоті плода залежить від року і регіону вирощування і коливається від 4 до 18 %, а іноді досягає 21 %. У більшості сортів кількість цукру варіює від 6 до 13 %. Цукри представлені глюкозою (1,1-3,5 %), фруктозою (0,5-3,7 %) і сахарозою (1-8 %) [1]. За даними П.Ф. Сокола [2], хімічний склад плодів дині залежить від сорту, умов навколишнього середовища і зони вирощування. Диня ціниється за неповторний аромат та смак.

Мета досліджень. Метою наших досліджень було визначити кращий сорт дині та кабачка за хімічним складом та органолептичною оцінкою плодів.

Методика досліджень. Вибір кращого сорту з високими харчовими та органолептичними показниками за найбільшим вмістом біологічно активних речовин можливий шляхом проведення порівняльної оцінки сортів, які вивчали (альтернативних варіантів). До цих показників відноситься загальна органолептична оцінка, товщина м'якоті і шкірки та біохімічні властивості (вмісту сухих, сухих розчинних речовин, цукрів, сахарози, моносахаридів, вітаміну С). Вони визначають множину оціночних критеріїв. Аналіз подібних критеріїв можливий при застосуванні методу багатокритеріальної оптимізації (геометрична перевірка критеріїв) [3, 4]. В основі методу лежить застосування механізму прийняття рішення за багатьма критеріями, які дозволяють виключити вплив одиниць виміру показників біохімічних властивостей плодів, а також величин інтервалів допустимих значень кожного показника на вибір сорту (цільова функція).

Біохімічними та органолептичними показниками (критеріями A_j) плодів дині є: A_1 –

вміст сухих речовин, A_2 – вміст сухих розчинних речовин, A_3 – вміст цукрів, A_4 – вміст моносахаридів, A_5 – дегустаційна оцінка, A_6 – товщина м'якоті, A_7 – товщина шкірки. Для кабачка: A_1 – вміст сухих речовин, A_2 – сухих розчинних речовин, A_3 – цукрів, A_4 – моносахаридів, A_5 – сахарози, A_6 – вітаміну С, A_7 – активна кислотність.

Для виключення впливу одиниць виміру біохімічних та органолептичних показників різних сортів плодів дині та кабачка проводимо операцію нормування, яка дасть можливість перевести значення біохімічних та органолептичних показників в безмірні величини ($f_j \rightarrow f_{j_i}$).

Перед проведенням операції нормування необхідно установити: 1) максимальне (f_j^+) та мінімальне значення (f_j^-) j -го критерію вивчаємих сортів (x_i); 2) оптимальне значення (f_j^{opt}) j -критерію за правилом:

– якщо оціночний критерій f_j прагне до мінімального значення ($f_j^{opt} \rightarrow \min$), то $f_j^{opt} = f_j^-$;

– якщо оціночний критерій f_j прагне до максимального значення ($f_j^{opt} \rightarrow \max$), то $f_j^{opt} = f_j^+$.

Прагнення оптимального значення f_j -го критерію ($f_j^{opt} \rightarrow \min$, $f_j^{opt} \rightarrow \max$) враховується при виборі формули 2.11; 2.12 для проведення операції нормування

$$f_{j_i}(x_i) = \frac{(f_i(x_i) - f_j^-)}{(f_j^+ - f_j^-)}, \text{ якщо } f_j^{opt} \rightarrow \max \quad (1)$$

$$f_{j_i}(x_i) = \frac{(f_j^+ - f_i(x_i))}{(f_j^+ - f_j^-)}, \text{ якщо } f_j^{opt} \rightarrow \min, \quad (2)$$

$f_{j_i}(x_i)$ – значення f_j -го критерію нормування для i -го сорту;

$f_i(x_i)$ – значення f_j -го критерію нормування для i -го сорту у відповідних одиницях виміру;

$[f_j^+; f_j^-]$ – область допустимих значень j -го критерію порівнюючих сортів.

Після проведення операції нормування проводиться визначення значення цільової функції (Φ) для кожного сорту (x_i) за формулою

n