

УДК 635.21:631.526.32

СОРТОВАЯ РЕАКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Н.Н. Сахошко, старший преподаватель

Н.С. Кожушко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сумский национальный аграрный университет

E-mail: selection07@ukr.net

Ключевые слова: картофель, сорт, продуктивность, сроки уборки, взаимосвязь признаков, прогнозирование

Представлены результаты изучения особенностей формирования продуктивности 13 новых и перспективных сортов картофеля сумской селекции в условиях северо - востока Лесостепи Украины. Приведена ранжировка сортов по интенсивности клубнеобразования в зависимости от сроков уборки. Доказана взаимосвязь и разработаны математические модели формирования составляющих продуктивности от биологической массы растения.

Картофель – одна из приоритетных культур Украины. С вхождением страны в рыночные системы мирового сообщества возникает необходимость повышения конкурентоспособности отрасли картофелеводства. Такая ситуация требует роста валовой качественной продукции с одновременным повышением уровня экономических показателей. Анализ мирового производства картофеля показывает его рост в среднем на 4,5% в течение последних 10 лет. Украина входит в пятерку списка наибольших (19 млн. т) производителей картофеля. Вклад Сумского региона (1млн. т) в общегосударственный фонд культуры составляет более 5% [1]. По прогнозу и в дальнейшем существует реальная возможность стабилизации такого среднегодового производства с условием интенсификации создания и внедрения новых сортов картофеля с высоким

адаптивным потенциалом при комплексном сочетании хозяйственно-ценных признаков и свойств [2]. В этой связи в северной Лесостепи Украины на первом плане находится селекционно-семеноводческая работа по картофелю [3]. По состоянию на 2013 год в Государственный реестр растений для распространения в Украине внесено 135 сортов картофеля, с них селекции научно-исследовательского Института проблем картофелеводства северо-восточного региона Украины в составе Сумского НАУ – 11; перспективными признаны – 13 сортов [4]. Появление новых сортов картофеля обычно сопровождается разработкой научных основ формирования и регулирования их продуктивности [5,6], технологий производства [7] и эффективного семеноводства [8,9].

Цель настоящих исследований – выявить возможности создания сортового конвейера поступления свежей продукции картофеля в течении летнего периода в Лесостепи Украины за счет использования биологического диапазона сортов сумской селекции.

Задачи: установить закономерности формирования составляющих продуктивности сортов при разных сроках их уборки; выявить взаимосвязь между продуктивностью и биологической массой растения; разработать математические модели для прогнозирования составляющих продуктивности картофеля.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований была продуктивность картофеля 13 сортов собственной селекции, из занесенных в Государственный реестр - Ласточка (2002), Юбиляр 60-70 (2004), Аграрная и Фермерская (2006), Селянская, Слобожанка – 2, Плюшка (2010), Псельская (2011) и перспективных – Аспирантская, Сумчанка, Смуглянка, Студенческая, Университетская. Продолжительность вегетационного периода созданных и исследуемых сортов колеблется от 60 до 90 дней [10].

Исследования проводились в 2010-2012 гг. на опытном поле учебно-научно-производственного комплекса Сумского НАУ. Почва опытного участка – чернозем типичный мощный малогумусный среднесуглинистый. Содержание гумуса – 3,89%, ГК – 1,6 и СВО (Ca+Mg) – 30,2 мг-екв./100 г, P₂O₅ – 109, K₂O – 100, азота N – легкогидролизованного – 87 мг/кг, рН – 5,8.

Погодные условия в годы проведения исследований были различными, что позволило объективно оценить изучаемый материал. По данным метеопоста СНАУ наиболее благоприятным был 2011 год (табл. 1).

Таблица 1

Значения критериев существенности различий между температурой и осадками за вегетационный период картофеля и средней многолетней

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Температура	+2,1	+0,5	+1,4
Осадки	- 0,5	+0,1	- 1,5

Полевые и лабораторно-полевые исследования проводились по методике Государственного сортоиспытания картофеля [11]. Учет состояния надземной и подземной частей растений проводился по пяти срокам через 10 дней, начиная с 50 дня после посадки.

Для статистической обработки данных применялась программа MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Фенологические наблюдения исследуемых сортов картофеля позволили выявить особенности их роста и развития, что послужило основой распределения сортов на четыре группы (табл.2). Установлено возрастание продолжительности всех фенофаз от первой до четвертой группы сортов, в т. ч. всходи в среднем на 3 дня, бутонизация - на 12, цветение - на 15, прирост биологической массы – на 34, начало отмирания ботвы – на 25 дней.

Особенности роста и развития сортов картофеля

Группа	Сорт	Фаза, дней после				
		посадки	появления всходов			
		всходи	бутони- зация	цветение	прирост био- массы	начало отмирания ботвы
1	Аграрная	21	16	26	34	60
	Слобожанка – 2	25	14	25	39	65
	Псельская	23	12	23	37	66
	Среднее	25	14	25	37	64
2	Ласточка	26	17	25	47	69
	Селянская	28	19	27	50	70
	Смуглянка	29	18	26	52	72
	Сумчанка	23	22	28	51	71
	Фермерская	23	21	23	46	68
	Юбиляр 60-70	28	20	22	47	65
	Среднее	26	20	25	49	69
3	Аспирантская	23	22	27	60	85
	Университетская	28	24	30	59	88
	Среднее	25	23	28	60	86
4	Студенческая	28	26	40	71	89
	Среднее	28	26	40	71	89

Анализом динамики накопления массы клубней под кустом в исследуемых сортах картофеля по годам и срокам уборки (табл.3) установлен более высокий уровень показателя в 2011 году (585 г / куст).

Таблица 3

Динамика накопления массы клубней, г/куст

Год	Срок уборки, дней после посадки					НСР ₀₅	F _{факт}	F ₀₅
	50	60	70	80	90			
2010	61	130	295	364	495	95,10	20,58	2,81
2011	103	175	264	322	585	134,0	18,00	2,01
2012	82	186	231	399	520	89,80	30,23	2,81
Среднее	82	164	263	382	533	108,10	23,40	2,40

Условия выращивания 2010 и 2012 гг. обусловили уменьшение конечной продуктивности сортов до 495 - 520 г при среднем значении 533 г.

По продуктивности на 50 день после посадки в 2011 году уровень показателя превышал на 42 грамма его значение по сравнению с 2010 годом и на 21 грамм в 2012 году. Следующие сроки уборки характеризовались практически постоянным приростом массы клубней. Установлен характер интенсивности накопления массы клубней в течение вегетационного периода: на 50 и 60 дни - 15%, 70 день - 19%, 80 - 23% и на 90 день - 28% от конечной продуктивности. При этом у 23 % сортов первой группы интенсивное накопление массы наблюдалось на 50-й день после посадки, у 54 % сортов 2-й группы – на 60-й день, у 15 % сортов 3-й группы – на 70-й день. Особый характер интенсивности формирования продуктивности отмечен у сорта Студенческая - лишь на 90-й день (табл.4).

Таблица 4

Интенсивность накопления массы клубней (г/куст) по срокам уборки, среднее за 2010-2012 гг.

Группа	Сорт	Доля группы, %	Срок уборки, дней после посадки				
			50	60	70	80	90
1	Аграрная, Псельская, Слобожанка - 2	23	165	211	270	400	523
2	Селянская, Ласточка, Сумчанка, Смуглянка, Плюшка, Фермерская, Юбиляр 60 –70	54	65	188	300	432	569
3	Университетская, Аспирантская	15	62	98	260	375	447
4	Студенческая	8	0	14	45	68	542

Полученные данные дают возможность использовать сортовой конвейер поступления дефицитной молодой продукции картофеля в июне - июле: первая декада июня, 50 - й день после посадки, сорта Аграрная, Слобожанка - 2 и Псельская; 60 - й день, к сортам Слобожанка - 2 и Аграрная добавляются Селянская и Ласточка; 70 - й день, лучший урожай обеспечат сорта Селянская,

Ласточка и Смуглянка; 80 - й день, вышеуказанные сорта; 90 – й день, наиболее продуктивными будут сорта Смуглянка и Ласточка, Селянская и Слобожанка - 2.

Данные по динамике клубнеобразования сортов картофеля по годам исследований позволяют утверждать о постепенном характере этого процесса по срокам уборки (табл.5). Как видно, существенных различий по количеству

Таблица 5

Динамика клубнеобразования, шт./куст

Год	Срок уборки, дней после посадки					НСР ₀₅	F _{факт}	F ₀₅
	50	60	70	80	90			
2010	4,6	5,7	8,9	10,0	10,9	1,94	9,61	2,81
2011	6,8	6,9	10,0	10,2	10,4	2,10	4,18	2,01
2012	5,7	7,8	8,8	10,4	11,9	2,86	5,41	2,52
Среднее	5,7	6,8	8,8	10,2	11,1	2,44	7,78	2,65

клубней по годам и срокам уборки не выявлено, однако следует подчеркнуть, что уже на 50-й день после посадки сформировалось 50% клубней, в следующие 10 дней количество клубней увеличилось на 10%, 70-й день - на 18%, 80-й день на 13%, 90-й день - только на 8%.

По годам и срокам уборки прослеживалась сортовая реакция на клубнеобразование. Многоклубневими следует считать сорта Фермерская, Смуглянка и Слобожанка – 2, которые формировали от 17 до 12 клубней. Низким клубнеобразованием характеризовались крупноклубневые сорта Псельская и Университетская (9-8 шт.), другие сорта имели по 11-10 штук клубней.

Анализом данных по динамике клубнеобразования по группам сортов (табл. 6) обнаружена тенденция уменьшения на 50-й день количества клубней от первой к четвертой группе (6,7 - 6,9 -5,0 - 0 шт.), в следующие сроки уборки количество образованных клубней у второй и четвертой групп сортов было наибольшим (12,3 и 11,1 шт.). Таким образом, увеличение количества клубней на 90-й день после посадки по сравнению с 50-м днем у сортов первой группы возросло в 1,4 раза, у сортов второй и третьей группы – в 1,8 раз.

Таблица 6

Клубнеобразование (шт. / куст) по группам сортов и срокам уборки

Группа	Сорт	Срок уборки, дней после посадки				
		50	60	70	80	90
1	Аграрная, Псельская, Слобожанка – 2	6,7	7,7	9,3	10,0	9,6
2	Селянская, Ласточка, Сумчанка, Плюшка, Смуглянка, Фермерская, Юбиляр 60 –70	6,9	8,5	10,0	11,6	12,3
3	Университетская, Аспирантская	5,0	5,0	8,0	8,8	9,2
4	Студенческая	0	1,5	3,5	3,5	11,1

У сорта Студенческая начало формирования клубней наблюдалось только на 60-й день после посадки.

Неблагоприятные погодные условия 2010 и 2012 гг. обусловили уменьшение массы одного среднего клубня на 10 граммов по сравнению с уровнем показателя (56 г) в 2011 г. Увеличение массы одного клубня имело постепенный характер по срокам уборки. Так, на 50 - й день уровень показателя составил 29% от конечного значения, на 60 - й день - 50%, 70-й день - 60%, 80-й день - 80%. В среднем масса клубня за каждые последующие 10 дней возрастала на 20% (табл.7).

Таблица 7

Динамика формирования массы одного клубня, г

Год	Срок уборки, дней после посадки					НСР ₀₅	F _{факт}	F ₀₅
	50	60	70	80	90			
2010	17	20	32	37	46	11,10	8,21	2,81
2011	15	28	26	32	56	30,45	2,94	2,01
2012	13	24	27	39	47	8,21	21,19	2,52
Среднее	14	24	30	38	49	19,30	13,20	2,46

Отслеживается тенденция уменьшения уровня показателя от первой к четвертой группе сортов практически независимо от срока уборки (табл. 8). Высокий уровень показателя на 90-й день после посадки был у сорта Псельская (до 150 г). У сортов других трех групп существенной разницы по средней массе клубня не выявлено - 46,3 - 48,6 - 48,8 г.

**Формирование массы одного клубня (г) по группам сортов,
среднее за 2010-2012 гг.**

Группа	Сорт	Сроки уборки, дней после посадки				
		50	60	70	80	90
1	Аграрная, Псельская, Слобожанка – 2	24,6	27,4	29,0	40,0	54,5
2	Селянская, Ласточка, Сумчанка, Плюшка, Смуглянка, Фермерская, Юбиляр 60 –70	10,1	22,1	30,0	37,2	46,3
3	Университетская, Аспирантская	12,4	19,6	32,5	42,6	48,6
4	Студенческая	0	9,3	12,8	19,4	48,8

Биологическая взаимосвязь признаков картофеля отражена в результатах регрессионной статистики составляющих продуктивности (табл. 9).

Таблица 9

**Статистические характеристики зависимости составляющих
продуктивности картофеля от массы ботвы, $t_{05} - 2,57$**

Составляющие продуктивности	R	R ²	S _r	t _r	F _{факт}	F ₀₅	Коэффициент	
							a	x
Масса клубней	0,941	0,886	0,151	6,23	39,056	0,001	-298,89	1,311
Количество клубней	0,928	0,861	0,166	5,59	31,036	0,002	-3,218	0,027
Масса 1 клубня	0,809	0,655	0,262	3,08	9,496	0,027	-2,247	0,075

Взаимосвязь между составляющими продуктивности картофеля и биологической массы растения была значимой на 5% - ном уровне ($F_{\phi} > F_{05}$).

Между изучаемыми признаками установлена сильная корреляционная зависимость, доказана существенность коэффициентов корреляции ($t_r > t_{05}$). При этом выявлено, что варьирование массы клубней на 88% ($R^2=0,886$) связано с образованием биологической массы растения, количество клубней - на 86% ($R^2 = 0,861$), а масса одного клубня - на 65% ($R^2 = 0,655$).

На основании полученных результатов составлены уравнения регрессии для прогнозирования массы клубней (Y_1), количества клубней (Y_2), массы одного клубня (Y_3) по биологической массе растения (x):

$$Y_1 = 1,311 x - 298,8; Y_2 = 0,027 x - 3,218; Y_3 = 0,075 x - 2,247.$$

ВЫВОДИ

1. Установлены особенности формирования составляющих продуктивности сортов картофеля: Фермерская, Смуглянка, Слобожанка-2 – многоклубневые (>15 шт/куст); Псельская, Университетская – крупноклубневые (>150 г); продуктивность остальных сортов в равной степени зависит от количества и массы одного клубня.

2. Определена интенсивность формирования продуктивности сортов при разных сроках их уборки. Сорта с накоплением массы до 220 г под кустом на 50-й день после посадки – Аграрная, Слобожанка-2, Псельская; 60-й день, до 260 г – Слобожанка - 2, Аграрная, Селянская, Ласточка; 70-й день, 420-340 г – Селянская, Ласточка, Смуглянка; 80-й день, до 520 г – Селянская, Ласточка, Смуглянка; 90-й день, 720-620 г – Смуглянка, Ласточка, Слобожанка – 2, Селянская.

3. Биологический диапазон сумских сортов картофеля в северной Лесостепи Украины даст возможность обеспечить поступление свежей молодой продукции в течении всего летнего периода, начиная с первой декады июня на 50-й день после посадки.

4. Разработанные математические модели могут иметь практическое значение для прогнозирования составляющих продуктивности сортов картофеля в зависимости от накопления биологической массы растения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виробництво картоплі в Україні – вигідний бізнес. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://galinfo.com.ua/news/83751.html>.
2. Концепція розвитку галузі картоплярства Сумської області на період до 2015 року / [Кожушко Н.С., Оничко В.І., Ільченко О.В., Сахошко М.М.] // Вісник СНАУ. – 2011. – Вип. 4 (21) . – С.70 -77.
3. Кожушко Н., Гончаров М. Селекція і насінництво картоплі в Північно-східному регіоні України // Теорія і практика розвитку АПК: Матеріали міжнарод. наук.-практ. форуму.- Львів: ЛДАУ, 2006.- С.157-162.
4. Кожушко Н.С., Сахошко М.М. Нові сорти картоплі сумської селекції // Вісник СНАУ.-2011.- Вип. 11(22) .- С 109-111.
5. Рафальський С.В. Формирование урожая картофеля при выращивании в севобороте и бессменно / С.В Рафальський, В.А. Тильба, О.М Рафальська. - Благовещенск: Всерос. НИИ сои, 2002 . – 101 с.
6. Романова И.Н. Продуктивность, структура урожайности картофеля и основы их регулирования / И.Н. Романова .- Смол. ГСХА, 2008.- 126 с.
7. Галеев Р.Р. Научные основы технологии производства картофеля в разных природных зонах Западной Сибири. / Р.Р. Галеев, Н.М. Точилкин // Агрехимия.- 1999.- № 5.- С. 79-81.
8. Дорожкин Б.Н. Селекция и семеноводство картофеля в Западной Сибири / Б.Н. Дорожкин . - Омск : ОмГАУ, 2008.- 173 с.
9. Галеев Р.Р. Особенности семеноводства картофеля на безвирусной основе в Лесостепи Западной Сибири / Р.Р. Галеев // Вестник Алтайского ГАУ.- 2010.- №2(64).- С. 9-13.
10. Гончаров М.Д. Селекція картоплі на ранньостиглість // Картопля. – Біла Церква, 2002. – Т.1. – С. 226 -242.
11. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні // Держслужба з охорони прав на сорти рослин.- К.: Алефа, 2003.- Вип.1. - Ч.3.-106 с.

INTENSIVE FORMATION OF PRODUCTIVE SORTS OF SUMY POTATO BREEDING

N.N. Sahoshko, N.S. Kozhushko

Key words: potatoes, cultivar, productivity, time of harvest, the correlation characteristics of potatoes, forecasting

The results of the features formation productivity of 13 new and promising varieties of potato breed in Sumy in the north - eastern Forest-steppe of Ukraine. Conducted ranking by the intensity of tuber varieties, depending on the timing of harvest. Demonstrated dependence and developed mathematical models formation productivity of the biomass plant.