

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ОСТРОЗАСУШЛИВОМ ГОДУ

С. К. МИНГАЛЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой,
Е. С. ТЮТЕНОВ, аспирант,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: картофель, сорт, срок и густота посадки, урожайность и структура урожайности, качество.

Исследования проводились в трехфакторном полевом эксперименте со следующей схемой. Фактор А: сорта картофеля: 1) Маяк, 2) Люкс, 3) Ирбитский, 4) Зекура, 5) Дитта, 6) Гала; фактор В: сроки посадки: 1) 10 мая, 2) 20 мая, 3) 30 мая; фактор С: густота посадки, тыс. клубней на га: 1) 45, 2) 55. В острозасушливом с неравномерным распределением количества осадков за вегетацию году (2016 г.) все сорта сформировали урожайность клубней на уровне 35,0–49,3 т/га. Самая высокая урожайность – 57,6 т/га – получена по сорту Ирбитский при посадке 20 мая и густоте 55 тыс. клубней на га, а наименьшая (29,1 т/га) – по сорту Маяк первого срока при густоте 45 тыс. клубней на га. Реакция сортов картофеля на сроки посадки выразилась прибавкой урожайности при посадке 20 мая в среднем в сравнении с ранним сроком (10 мая) на 5,6 и поздним (30 мая) на 9,6 т/га или на 13,7 и 26,0 % соответственно. Увеличение густоты посадки с 45 до 55 тыс. растений на га проявилось приростом урожайности клубней на 11,5 %. Прибавка урожайности сортов картофеля второго срока посадки (20 мая) получена за счет существенного возрастания массы клубней на растение в сравнении с первым и третьим сроками в среднем на 14,3–26,4 %. Увеличение густоты посадки на 10 тыс. шт./га было неоднозначным по влиянию на показатели массы клубней в гнезде по срокам посадки. Наибольшее количество клубней в кусте сформировал сорт зарубежной селекции Гала при густоте 55 тыс./га, которое равнялось при посадке 10 мая – 8,6; 20 мая – 9,4; 30 мая – 10,5; в среднем – 9,5 шт./растение.

PRODUCTIVITY OF POTATO VARIETIES IN ARID CONDITIONS

S. K. MINGALEV, doctor of agricultural sciences, professor, head of chair,
E. S. TYUTENOV, post-graduate student,
Ural State Agrarian University
(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: potato, variety, term and density of planting, productivity and yield structure, quality.

The studies were carried out in a three-factor field experiment with the following scheme. Factor A: potato grades: 1) Light-house, 2) Lux, 3) Irbit, 4) Zekura, 5) Ditta, 6) Gala; factor B: time of landing: 1) May 10, 2) May 20, 3) May 30; factor C: density of planting, thousand tubers per hectare: 1) 45, 2) 55. In an arid with an uneven distribution of precipitation during the vegetation in 2016, all varieties have yielded tubers at a level of 35.0–49.3 t/ha. The highest yield of 57.6 t/ha was obtained in the Irbitsky sort by planting on May 20 and the density of 55 thousand plants per hectare, and the smallest (29.1 t/ha) in the Mayak grade of the first term and the density of 45 thousand / ha. The reaction of potato varieties to the planting period was expressed by an increase in yield when planted on May 20 on average compared to the early period (May 10) by 5.6 and late (May 30) by 9.6 t/ha, or by 13.7 and 26.0 % respectively. The increase in the density of planting from 45 to 55 thousand plants per hectare was manifested by an increase in the yield of tubers by 11.5 %. The increase in the yield of potato varieties of the second planting period (May 20) was obtained due to a significant increase in the mass of tubers per plant, in comparison with the first and third terms on average by 14.3–26.4 %. The increase in the density of planting by 10 thousand pieces/ha was ambiguous in terms of the effect on the weight of the tubers in the nest on the time of planting. The largest number of tubers in the bush formed a variety of foreign selection Gala at a density of 55 thousand/ha, which was equal to the landing of May 10 – 8.6; May 20 – 9.4; May 30 – 10.5 or an average of 9.5 pieces/plant.

Положительная рецензия представлена Ю. А. Овсянниковым,
доктором сельскохозяйственных наук Уральского государственного экономического университета.

Картофель выращивается более чем в 140 странах мира и по популярности среди сельскохозяйственных культур, используемых в питании, занимает 4-е место, уступая пшенице, рису и кукурузе. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), мировые площади посадок картофеля составляют 23 млн га, а валовое производство – более 320 млн т. Лидером по сбору картофеля (более 72 млн т в год на площади 5 млн га) является Китай. Урожайность картофеля в мире колеблется в пределах от 13,9 в Румынии до 44,7 т/га в Голландии [1, 2]. В России картофель – исключительно ценная сельскохозяйственная культура, важная для обеспечения продовольственной безопасности страны. Площадь под посадками культуры составляет 2,1–2,2 млн га (3-е место в мире), однако по показателям средней урожайности – 14 т/га – значительно отстает от европейских стран – 35–40 т/га [3].

Основной фактор повышения продуктивности картофеля, по мнению многих ученых, – современные ресурсосберегающие технологии [4, 5], их важнейшая составляющая – адаптированные к местным условиям высокопродуктивные сорта. Сорт – один из основных элементов современных и будущих технологий, определяющий не только общий уровень урожайности, но и качество продукции, дружность созревания, высокую лежкость, транспортабельность и устойчивость к заболеваниям. Его доля в увеличении сбора продукции составляет 30–50 % [6, 7]. Следует заметить, что по основным хозяйственно ценным признакам отечественные селекционные достижения вполне сопоставимы с достижениями мирового уровня и их потенциальная возможность обеспечивает при соответствующем технологическом уровне возделывания получение урожайности картофеля в размере 30–40 т/га, который реализуется в условиях производства. Более того, многие российские сорта картофеля выгодно отличаются от зарубежных аналогов по уровню их адаптивности к условиям выращивания, устойчивости к болезням, биохимическому составу [8, 9, 10]. Наряду с сортом эффективным агроприемом выращивания картофеля, повышающим урожайность и качество продукции без дополнительных затрат, является правильно выбранный срок посадки с учетом биологических особенностей возделываемых сортов [11, 12]. Одним из важнейших условий, определяющих полноту использования природных ресурсов и способствующих выращиванию высокого урожая картофеля, служит густота посадки [13, 14]. Вопросы сортовой агротехники картофеля, особенно в экстремальных погодных условиях, для региона Среднего Урала весьма актуальны.

Цель и методика исследований

Цель – выявление реакции сортов картофеля уральской и зарубежной селекции на агротехни-

ческие приемы возделывания в острозасушливом 2016 г. В задачи исследований входило: определение биометрических показателей роста и развития растений картофеля; учет урожайности разных сортов картофеля в зависимости от срока и густоты посадки, установление товарности и качества клубней картофеля.

Исследования проводили в трехфакторном поле-вом эксперименте со следующей схемой: фактор А: сорта картофеля: 1) Маяк, 2) Люкс, 3) Ирбитский (уральские), 4) Зекура, 5) Дитта, 6) Гала (зарубежные); фактор В: сроки посадки: 1) 10 мая, 2) 20 мая, 3) 30 мая; фактор С: густота посадки, тыс. клубней на га: 1) 45, 2) 55. Повторность в опыте трехкратная, размещение вариантов в повторностях рендомизированное.

Предшественник картофеля в опыте – кукуруза. Технология возделывания картофеля – в соответствии с рекомендациями для Среднего Урала. Масса посадочного клубня – 60–80 г, срок, густота посадки согласно схеме опыта. Минеральные удобрения в дозе $N_{90} P_{90} K_{90}$ вносились перед посадкой, уход за посадками картофеля, заключающийся в прополке и окучивании, осуществлялся вручную. Учет урожая – сплошной со всей учетной делянки. Опыты закладывались в соответствии с существующими методиками исследований по культуре картофеля.

Почва опытного участка – чернозем оподзоленный, по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 7,2 %, реакция почвенной среды слабокислая, обеспеченность подвижным фосфором низкая, обменным калием – средняя. Метеорологические условия периода активной вегетации оценивались по данным наблюдений Верх-Дуброво АМС, согласно которым 2016 г. характеризовался повышенной температурой воздуха и неравномерным выпадением осадков по месяцам. Сумма эффективных температур более 10 градусов составила 1476 при среднемноголетнем значении – 557 °С. Осадков за этот же период выпало в количестве 153 мм, что было равно 55 % от нормы (ГТК – 1,04 при среднемноголетнем значении 1,56). Анализ ГТК показал, что в мае он равнялся 0,248, июне – 0,82, июле – 1,12, августе – 0,28, сентябре – 1,9.

Результаты исследований

Анализ урожайности сортов картофеля показал, что в острозасушливом с неравномерным распределением количества осадков за вегетацию 2016 г. все сорта сформировали урожайность клубней на уровне 35,0–49,3 т/га при $НСР_{05}$ главных эффектов фактора В 2,15 т/га (табл. 1). Самая высокая урожайность – 57,6 т/га – получена по сорту Ирбитский при посадке 20 мая и густоте 55 тыс. растений на га, а наименьшая (29,1 т/га) – по сорту Маяк первого срока и густоте 45 тыс./га. Реакция сортов картофе-

Таблица 1
Урожайность картофеля разных сортов в зависимости от срока и густоты посадки, т/га

Table 1

Yield of potatoes of different varieties depending on the time and density of planting, t/ha

Сроки посадки А <i>The timing of planting A</i>	Сорт В <i>Grade B</i>	Густота посадки, тыс. шт./га С <i>Planting density, thousand/ha C</i>		Средние урожаи по фактору <i>Average yields for the factor</i>			
		45	55	А НСР ₀₅ = 3,14 т/га <i>LSD₀₅ = 3,14 t/ha</i>		В НСР ₀₅ = 2,15 т/га <i>LSD₀₅ = 2,15 t/ha</i>	
10 мая <i>May 10</i>	Маяк <i>Lighthouse</i>	29,1	45,1	А ₁	40,8	36,5	В ₁
	Люкс <i>Suite</i>	31,5	35,9			35,0	В ₂
	Ирбитский <i>Irbit</i>	41,3	48,1			49,3	В ₃
	Зекура <i>Secure</i>	33,8	44,9			40,2	В ₄
	Дитта <i>Ditta</i>	37,8	43,3			41,4	В ₅
	Гала <i>Gala</i>	46,1	53,0			45,4	В ₆
20 мая <i>May 20</i>	Маяк <i>Lighthouse</i>	41,1	36,6	А ₂	46,4	–	–
	Люкс <i>Suite</i>	37,8	41,1			–	–
	Ирбитский <i>Irbit</i>	57,2	57,6			–	–
	Зекура <i>Secure</i>	46,1	51,2			–	–
	Дитта <i>Ditta</i>	37,7	51,9			–	–
	Гала <i>Gala</i>	45,3	53,2			–	–
30 мая <i>May 30</i>	Маяк <i>Lighthouse</i>	34,7	32,5	А ₃	36,8	–	–
	Люкс <i>Suite</i>	31,5	32,3			–	–
	Ирбитский <i>Irbit</i>	46,4	45,5			–	–
	Зекура <i>Secure</i>	30,8	34,8			–	–
	Дитта <i>Ditta</i>	35,2	42,9			–	–
	Гала <i>Gala</i>	40,4	34,5			–	–
Средние урожаи по фактору С (НСР ₀₅ = 1,51 т/га) <i>Average yields by factor C</i> (НСР ₀₅ = 1,51 t/ha)		39,1	43,6	–			
		С ₁	С ₂				

ля на сроки посадки выразилась прибавкой урожайности при посадке 20 мая в среднем в сравнении с ранним сроком (10 мая) на 5,6 и поздним (30 мая) на 9,6 т/га или на 13,7 и 26,0 % соответственно (НСР₀₅ по фактору А 3,14 т/га). Увеличение густоты посадки с 45 до 55 тыс. растений/га проявилось приростом урожайности клубней на 11,5 % (НСР₀₅ по фактору С 1,51 т/га).

Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (3*6*2) показали, что максимальное влияние на продуктивность картофеля оказали сорт (35,3 %) и срок посадки (22,6 %), а густота –

только 8,3 %. Прибавка урожайности сортов картофеля второго срока посадки (20 мая) получена за счет существенного возрастания массы клубней на растение в сравнении с первым и третьим сроками в среднем на 14,3–26,4 % (табл. 2). Увеличение густоты посадки на 10 тыс. шт./га было неоднозначным по влиянию на показатели массы клубней в гнезде по срокам посадки.

Так, если при посадке 10 мая густота практически не оказала влияния на массу клубней в гнезде (813 и 819 г), то при втором и третьем сроках и норме посадки 55 тыс. масса клубней в гнезде меньше соот-

Таблица 2
Структура урожайности сортов картофеля при разных сроках и густоте посадки
Table 2
Structure of the yield of potato varieties at different dates and sowing density

Сорт <i>Grade</i>	Густота посадки, тыс.шт./га <i>Planting density, thousand/ha</i>	Показатели структуры <i>Structure indicators</i>			
		Количество клубней, шт./растение <i>The number of tubers, piece/plant</i>	Масса клубней, г/растение <i>Tuber weight, g/plant</i>	Масса среднего клубня, г <i>The average weight of a tu- ber, g</i>	Количество клубней на сте- бель, шт. <i>The number of tubers per stem</i>
Первый срок посадки – 10 мая <i>First time planting – May 10</i>					
Маяк <i>Lighthouse</i>	45	6,1	647	106,1	2,0
	55	7,6	820	107,9	1,9
Люкс <i>Suite</i>	45	5,8	700	120,7	1,5
	55	5,7	653	114,6	1,5
Ирбитский <i>Irbit</i>	45	4,1	918	224,0	1,0
	55	3,8	875	230,3	1,0
Зекура <i>Secure</i>	45	7,2	751	104,3	2,4
	55	8,2	816	99,5	2,0
Дитта <i>Ditta</i>	45	7,6	840	105,3	1,9
	55	7,2	787	109,3	1,8
Гала <i>Gala</i>	45	7,9	1024	129,6	2,0
	55	8,6	964	112,1	2,2
Второй срок посадки – 20 мая <i>The second planting time – May 20</i>					
Маяк <i>Lighthouse</i>	45	7,1	913	128,6	2,4
	55	8,3	665	80,1	2,1
Люкс <i>Suite</i>	45	6,1	840	137,7	1,5
	55	5,8	747	128,8	1,5
Ирбитский <i>Irbit</i>	45	6,9	1271	184,2	1,7
	55	6,7	1047	156,3	1,7
Зекура <i>Secure</i>	45	9,1	1024	112,5	3,0
	55	7,5	931	124,1	1,9
Дитта <i>Ditta</i>	45	9,1	838	92,1	2,3
	55	9,0	944	104,9	2,3
Гала <i>Gala</i>	45	10,7	1007	94,1	2,7
	55	9,4	967	102,9	2,4
Третий срок посадки – 30 мая <i>The third planting time – May 30</i>					
Маяк <i>Lighthouse</i>	45	9,0	771	85,7	3,0
	55	5,8	591	101,9	1,5
Люкс <i>Suite</i>	45	8,7	700	80,5	2,2
	55	7,0	587	83,9	1,8
Ирбитский <i>Irbit</i>	45	5,8	1031	177,8	1,5
	55	6,2	827	133,4	1,6
Зекура <i>Secure</i>	45	8,0	684	85,3	2,7
	55	7,6	633	83,3	1,9
Дитта <i>Ditta</i>	45	7,7	782	101,6	1,9
	55	7,7	730	94,8	1,9
Гала <i>Gala</i>	45	9,9	898	90,7	2,5
	55	10,5	627	59,7	2,6

ветственно на 98 и 145 г/куст. Самая большая масса клубней в гнезде была у сорта Ирбитский с посадкой 20 мая и составила в зависимости от густоты 1271 и 1047 г. Наибольшее количество клубней в кусте сформировал сорт зарубежной селекции Гала при густоте 55 тыс./га, которое равнялось при посадке 10 мая – 8,6; 20 мая – 9,4; 30 мая – 10,5; в среднем – 9,5 шт./растение. Во все сроки посадки низким показателем клубнеобразования характеризовался сорт отечественной селекции Ирбитский (в среднем – 5,0 шт./куст). Вследствие этого у сорта самая высокая масса среднего клубня. При посадке 10 мая этот показатель равнялся с густотой 45 тыс. шт./га – 224, 55 тыс. шт./га – 230 г.

Важным показателем качества урожая картофеля является его фракционный состав, т. е. соотношение мелких (< 50 г), средних (50–80 г) и крупных (> 80 г). Анализ фракционного состава по количеству клубней в гнезде свидетельствует, что при позднем сроке посадки (30 мая) количество клубней фракций 50–80 и больше 80 г равнялось 78 %, что меньше, чем при посадке 20 мая на 5,0 и 30 мая – на 8,0 %. По массе клубней в гнезде разных фракций установлено, что в сумме фракции 50–80 и > 80 г составляли 91 % при посадке 20 мая или больше на 1,0–5,0 %, чем в первом и третьем сроках. Наибольший выход семенной фракции при посадке 30 мая, а наименьший – 10 мая. Во второй и третий сроки посадки на

25,0 и 48,0 % выше по сравнению с первым выход товарных клубней.

Анализ содержания крахмала в клубнях картофеля разных сортов показал, что по срокам посадки четкая зависимость этого показателя в среднем по густоте отсутствует. Однако наблюдается определенный тренд по снижению крахмала от первого срока (14,9) ко второму на 0,5 и третьему на 0,7 %. При густоте посадки 45 тыс./га количество крахмала в клубнях в среднем по сортам было выше, чем при густоте 55 тыс. на 0,6 %.

Заключение

1. Изучаемые сорта отечественной и зарубежной селекции обладают высоким потенциалом продуктивности, о чем свидетельствует урожайность клубней на уровне 35,0–49,3 т/га в острозасушливом 2016 г.

2. Лучшим сроком посадки является 20 мая, который способствовал формированию урожайности клубней выше по сравнению с посадкой 10 мая на 14,6, а 30 мая – на 26,4 %.

3. Наибольшую урожайность показали сорт отечественной селекции Ирбитский (49,3) и зарубежной Гала (45,4 т/га).

4. По содержанию крахмала в клубнях картофеля разных сортов наблюдалась тенденция к снижению этого показателя от первого срока (14,9) ко второму и третьему на 0,5 и 0,7 %. В среднем по сортам отечественной селекции процент крахмала составлял 14,9, что выше, чем по зарубежным, на 0,8 %.

Литература

1. Барычев С., Данилина Д., Колошеин Д. Перспективы импортозамещения картофеля в Российской Федерации // *Главный агроном*. 2016. № 11. С. 38–39.
2. Новикова О., Асадова М. Влияние сортовых особенностей картофеля на сохраняемость и качество клубней, выращенных в Курской области // *Главный агроном*. 2017. № 3. С. 35–37.
3. Манохина А. А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2012. 19 с.
4. Старовойтов В., Старовойтова О. Технологические основы высокоточного возделывания картофеля // *Главный агроном*. 2017. № 5–6. С. 62–67.
5. Колчин Н. Н., Туболев С. С. Технологии и техника производства картофеля // *Картофель и овощи*. 2017. № 1/20. С. 21–25.
6. Дубенок Н. Н. и др. Технологии возделывания картофеля в степной и лесостепной зонах Южного Урала в условиях орошения / А. А. Мушинский, А. А. Васильев, Е. В. Герасимова // *Достижения науки и техники АПК*. 2016. Т. 30. № 7. С. 71–74.
7. Шабанов А. Э. Картофель российской и белорусской селекции в разных зонах / А. И. Киселев, С. Н. Зебрин, Б. В. Анисимов // *Картофель и овощи*. 2016. № 7. С. 25–27.
8. Козак А. А., Якубишина Л. И. Экологическая пластичность и адаптивность сортов картофеля к условиям Тюменской области // *Агропроизводственная политика*. 2014. № 8/20. С. 63–67.
9. Сергеева Л. Б., Шанина Е. П. Общая адаптивная способность и экологическая стабильность сортов картофеля в зависимости от фона минерального питания и зоны возделывания // *Агропроизводственная политика*. 2014. № 6/18. С. 19–22.
10. Мушинский А. А., Аминова Е. В., Герасимова Е. В. Подбор сортов картофеля для почвенно-климатических условий степной зоны Южного Урала // *Достижения науки и техники АПК*. 2017. Т. 31. № 4. С. 51–54.
11. Анисимов Б. В. Специальные зоны семеноводства картофеля // *Картофель и овощи*. 2015. № 4. С. 30–33.
12. Мингалев С. К., Тютенов Е. С. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Среднего Урала // *Аграрный вестник Урала*. 2017. № 6. С. 24–29.

13. Ивенин В. В., Ивенин А. В., Магомедсумов А. М. Влияние элементов технологии на урожайность сортов картофеля в Волго-Вятском регионе // Земледелие. 2013. № 2. С. 36–37.
14. Логинов Ю. П., Козак А. А., Якубышина Л. И. Совершенствование элементов технологии для получения экологически чистых клубней картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Современное состояние картофелеводства: проблемы и пути развития : мат. междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2014. С. 63–67.

References

1. Barychev S., Danilina D., Koloshein D. Prospects of import substitution of potatoes in the Russian Federation // Chief agronomist. 2016. No. 11. P. 38–39.
2. Novikova O., Asadova M. Influence of varietal features of potatoes on the storage and quality of tubers grown in the Kursk region // Chief Agronomist. 2017. No. 3. P. 35–37.
3. Manokhina A. A. Development of the technological process of planting potatoes using granulated organic fertilizers : abstract. dis. ... cand. of agricult. sc. M., 2012. 19 p.
4. Starovoitov V., Starovoitova O. Technological bases of high-precision potato cultivation // Chief agronomist. 2017. No. 5–6. P. 62–67.
5. Kolchin N. N., Tubolev S. S. Technology and technology of potato production // Potatoes and vegetables. 2017. No. 1/20. P. 21–25.
6. Dubenok N. N. et al. Technologies of potato cultivation in the steppe and forest-steppe zones of the Southern Urals under irrigation conditions / A. A. Mushinsky, A. A. Vasiliev, E. V. Gerasimova // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2016. 30. No. 7. P. 71–74.
7. Shabanov A. E. Potatoes of Russian and Byelorussian selection in different zones / A. I. Kiselev, S. N. Zebrin, B. V. Anisimov // Potatoes and vegetables. 2016. No. 7. P. 25–27.
8. Kozak A. A., Yakubishina L. I. Ecological plasticity and adaptability of potato varieties to the conditions of the Tyumen region // Agroproduction policy. 2014. No. 8/20. P. 63–67.
9. Sergeeva L. B., Shanina E. P. General adaptive ability and ecological stability of potato varieties depending on the background of mineral nutrition and the cultivation zone // Agroproduction policy. 2014. No. 6/18. P. 19–22.
10. Mushinsky A. A., Aminova E. V., Gerasimova E. V. Selection of varieties of potato for soil and climatic conditions of the steppe zone of the Southern Urals // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2017. Vol. 31. No. 4. P. 51–54.
11. Anisimov B. V. Special zones for potato seed production // Potatoes and vegetables. 2015. No. 4. P. 30–33.
12. Mingalev S. K., Tyutenov E. S. Yield and quality of potato tubers depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the Middle Urals // Agricultural Bulletin of the Urals. 2017. No. 6. P. 24–29.
13. Ivenin V. V., Ivenin A. V., Magomedsumov A. M. Influence of elements of technology on productivity of varieties of potato in the Volga-Vyatka region // Agriculture. 2013. No. 2. P. 36–37.
14. Loginov Yu. P., Kozak A. A., Yakubishina L. I. Perfection of elements of technology for obtaining ecologically clean potato tubers in the forest-steppe zone of the Tyumen Region // The current state of potato growing: problems and ways of development : materials of International scientific and practical conf. Ekaterinburg, 2014. P. 63–67.