

УДК 633.491

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Усанова З.И., Лесных П.А.

ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА», Тверь, Сахарово, e-mail: rastenievodstvo@mail.ru

В однофакторном полевом опыте выявлены наиболее продуктивные комплексно устойчивые новые сорта картофеля производства AGRICO U.A. и LANTMANNEN SW SEED BV в условиях Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации. В опыте изучали 6 сортов разной скороспелости: 1) Импала, раннеспелый (контроль), 2) Аризона, среднеранний, 3) Экселенс, среднеранний, 4) Эволюшен, среднеранний, 5) Фонтане, среднеспелый, 6) Алуэт, среднеспелый. В качестве контроля взят более распространенный сорт Импала. Возделывание проводили по голландской технологии с междурядьями 75 см, густотой стояния 43,3 тыс./га, использовали рекомендованный комплекс машин. Более продолжительным вегетационным периодом отличались среднеранние сорта, что объясняется их биологическими особенностями, а также все сорта в 2019 г. в связи с более ранним цветением (на 9–10 дней раньше, чем в 2018 г.). Более урожайными являлись сорта: раннеспелый сорт Импала и среднеранний Эволюшен, которые в среднем за 2 года накопили 38,84 и 36,72 т клубней на гектаре соответственно. Данные сорта характеризовались более интенсивным ходом продукционного процесса в большинстве периодов вегетации, за исключением периода «цветение – начало созревания». Изучаемые сорта различались качеством урожая. Повышенное содержание сырого протеина в абсолютно сухом веществе имели сорта Импала, Аризона, Эволюшен (9,21–9,94%). Самый высокий выход сухого вещества и сырого протеина обеспечил сорт Эволюшен (133,3 и 144,0% к контролю), а крахмала – сорта Экселенс и Фонтане (122,5–125,5% контролю).

Ключевые слова: картофель, сорт, урожайность, качество урожая

YIELD AND QUALITY OF TUBERS OF NEW POTATO VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL NON-CHERNOZEM REGION

Usanova Z.I., Lesnykh P.A.

Tver SAA, Tver, Sakharovo, e-mail: rastenievodstvo@mail.ru

Annotation. In a one-factor field experiment, the most productive complex resistant new varieties of potatoes produced by AGRICO U.A. and LANTMANNEN SW SEED BV in the Central Region of the Non-Chernozem Zone of the Russian Federation were identified. In the experiment, 6 varieties of different early maturity were studied: 1) Impala, early maturing (control), 2) Arizona, mid-early 3) Excellence, mid-early, 4) Evolution, mid-early, 5) Fontane, mid-maturing, 6) Aluet, mid-maturing. The more common Impala variety was taken as a control. The cultivation was carried out according to the Dutch technology with a row spacing of 75 cm, a planting density of 43.3 thousand / ha, using the recommended set of machines. Medium early varieties were distinguished by a longer growing season, which is explained by their biological characteristics, as well as all varieties in 2019 due to earlier flowering (9–10 days earlier than 2018). The more productive varieties were: the early-ripening Impala and the mid-early Evolution, which, on average, accumulated 38.84 and 36.72 tons of tubers per hectare in 2 years, respectively. These varieties were characterized by a more intensive course of the production process in most vegetation periods, with the exception of the period «flowering – beginning of ripening». The studied varieties differed in the quality of the harvest. The varieties Impala, Arizona, Evolution had an increased content of crude protein in absolutely dry matter (9.21–9.94%). The highest yield of dry matter and crude protein was provided by the Evolution variety (133.3 and 144.0% to the control), and starch – by the Excellens and Fontane varieties (122.5 – 125.5% to the control).

Ключевые слова: potatoes, variety, yield, crop quality

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – высокопродуктивная полевая клубненосная культура, обладающая большим сорторазнообразием [1]. Относится к короткодневным растениям, но в условиях средних широт его вырастают и при большей продолжительности фотопериода [2].

Благодаря способности формировать высокие урожаи клубней (более 30 т/га) картофель имеет большое экономическое значение [2].

Клубни картофеля обладают ценным химическим составом. Они содержат около 25% сухих веществ, в том числе от 10 до 23% крахмала, 1,4–3,0% белков, витамины С, В1, В2, В6, РР и К [1; 2].

Многочисленными исследованиями подтверждено высокое кормовое значение картофеля. В 100 кг клубней содержится 25–30 кормовых единиц и 2,1 кг переваримого протеина, в 100 кг ботвы – 8,5–12 корм. ед. и 1,6 кг переваримого протеина. По выходу кормовых единиц с одного гектара в 3 раза превышает зерновые культуры. По переваримости органического вещества (83–97%) среди растительных кормов делит первое место с кормовыми корнеплодами [2].

Клубни картофеля используются в различных целях, но главным образом – в продовольственных. Их применяют для приготовления широкого спектра продуктов

питания человека: вареного картофеля, картофеля фри, чипсов и др. [2].

В настоящее время в мире насчитывается более 4 тысяч сортов картофеля, из которых в Государственном реестре селекционных достижений представлено более 400 сортов [3]. При разработке технологических схем возделывания правильный выбор сорта имеет большое значение для повышения урожайности картофеля, поскольку без существенных дополнительных затрат повышает продуктивность растений и общую рентабельность производства не менее чем на 30–70% в зависимости от различных агроклиматических факторов [4; 5].

Кроме того, правильный выбор сорта влияет на устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды, в частности – к болезням и вредителям. В частности, выделены образцы видов картофеля, устойчивые к таким заболеваниям, как фитофтороз, парша обыкновенная, ризоктониоз и др. [2].

От выбора сорта зависит интенсивность роста органов растения, особенности его развития, урожайность, а также качество полученной продукции. Так, только за счет возделывания высокопродуктивных сортов можно повысить урожайность более чем на 20% [2]. В ряде исследований в условиях Верхневолжья разница в урожайности сортов в зависимости от технологий колебалась от 11,3 до 67,0% [2].

В России большим спросом пользуются сорта зарубежной селекции [6], в связи с чем возникает потребность более детального изучения возможностей повышения урожайности и качества продукции этих сортов.

Цель исследований – провести оценку новых сортов картофеля по урожайности и качеству клубней в условиях Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены в 2018–2019 гг. в полевом опыте в севообороте ООО «Агрофорвард» («Агрико-Евразия»), расположенного в Шатурском районе Московской области, на дерново-подзолистой легкосуглинистой хорошо окультуренной почве с содержанием гумуса 3,1% (по Тюрину), P_2O_5 – 201 мг/кг и K_2O – 152 мг/кг (по Кирсанову), рН_{сол.} – 6,1.

В опыте изучали 6 сортов разной скороспелости: 1) Импала, раннеспелый (контроль), 2) Аризона, среднеранний, 3) Экселенс, среднеранний, 4) Эволюшен,

среднеранний, 5) Фонтане, среднеспелый, 6) Алуэт, среднеспелый. Сорт Импала был выбран в качестве контроля как более распространенный и известный. Все сорта столового назначения.

Оригинатором сорта Импала является ООО «Агрофорвард» («Агрико-Евразия») (AGRICO U.A.) и ряд других фирм; сортов Аризона, Экселенс, Эволюшен, Алуэт – AGRICO U.A.; сорта Фонтане – компания LANTMANNEN SW SEED BV.

Повторность в опыте четырехкратная, площадь учетной делянки – 100 м², размещение вариантов – рандомизированное.

В опыте отмечали фазы развития растений (фенологические наблюдения), определяли показатели фотосинтетической деятельности растений и хода продукционного процесса, учитывали урожайность, а также качество урожая по современным методикам [7].

Возделывание проводили по голландской технологии с междурядьями 75 см. Формировали густоту стояния 43,3 тыс./га. При возделывании использовали комплекс современных машин и оборудования, рекомендованных для данной технологии.

Посадку проводили картофелесажалкой «Мидема Структурал» (Miedema Structural) в 2018 г. 18 мая, в 2019 г. – 14 мая. Обработку клубней перед посадкой проводили комплексным препаратом Эместо Квантум, КС (0,35 л/т клубней). В течение вегетации проводили 6-кратную обработку растений от фитофтороза различными препаратами: Абига Пик, ВС (3,8 л/га), Танос, ВДГ (0,6 кг/га), Инфинито, КС (1,6 л/га), Ридомил Голд, ВДГ (2,5 кг/га), Акробат, ВДГ (2,0 кг/га). Учет урожая проводили: в 2018 г. – 7 сентября, в 2019 г. – 2 сентября.

Погодные условия в годы исследований были не одинаковые и отличались от среднепогодных. 2018 год характеризовался повышенным увлажнением во время посадки картофеля, недостатком влаги в период от всходов до бутонизации и во время созревания при сравнительно ровном ходе среднесуточных температур. 2019 год отличался дефицитом влаги в первой половине вегетации картофеля в сочетании с повышенными температурами и достаточным увлажнением с умеренными температурами воздуха в период «цветение – созревание», что оказало положительное влияние на накопление урожая картофеля. Протравливание клубней перед посадкой и комплексная химическая защита растений предотвратили поражение сортов картофеля фитофторозом.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами выявлены различия сортов в прохождении фаз развития, которые в основном соответствовали группе их спелости (табл. 1).

Общий вегетационный период (посадка – полное созревание) составлял: в 2018 г. у раннеспелого сорта 84 дня, среднеранних – 86–93, среднеспелых – 86–89; в 2019 г. соответственно 79, 81–88 и 81–84 дня. Из этой закономерности исключён среднеспелый сорт Алуэт, развитие которого проходило по типу раннеспелого сорта. Более продолжительным вегетационным периодом

отличались среднеранние сорта, что объясняется их биологическими особенностями, а также все сорта в 2019 г. в связи с более ранним цветением (на 9–10 дней раньше, чем 2018 г.) в результате повышенной температуры воздуха в первый период вегетации (всходы – цветение).

Сорта отличались ходом продукционного процесса (табл. 2).

Сорта Импала, Эволюшен, Аризона характеризовались более интенсивным ростом массы клубней в начальный период. Отставали в ходе продукционного процесса среднеспелые сорта Алуэт и Фонтане (табл. 3).

Таблица 1

Даты наступления фаз развития растений сортов картофеля в 2018–2019 гг.

Сорт	Группа спелости	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Созревание
Импала(к)	раннеспелый	18 – 14.май	01.июн – 03.июн	09.июл – 30.июн	16.июл – 07.июл	10.авг – 01.авг
Аризона	среднеранний	18 – 14.май	01.июн – 03.июн	09.июл – 30.июн	16.июл – 07.июл	12.авг – 3.авг
Экселенс	среднеранний	18 – 14.май	02.июн – 03.июн	11.июл – 02.июл	19.июл – 10.июл	19.авг – 10.авг
Эволюшен	среднеранний	18 – 14.май	01.июн – 03.июн	13.июл – 03.июл	19.июл – 10.июл	19.авг – 10.авг
Фонтане	среднеспелый	18 – 14.май	01.июн – 03.июн	09.июл – 30.июн	16.июл – 07.июл	15.авг – 6.авг
Алуэт	среднеспелый	18 – 14.май	01.июн – 03.июн	11.июл – 02.июл	19.июл – 10.июл	12.авг – 03.авг

Таблица 2

Накопление массы клубней в течение вегетации, г/раст., в среднем за 2018–2019 гг.

Сорт	Группа спелости	Даты определения, 2018-2019 гг.				
		21.06–25.06	06.07–09.07	22.07–25.07	09.08–11.08	02.09–2.09
Импала(к)	раннеспелый	0,43	214,5	481,0	796,8	1072,0
Аризона	среднеранний	0,13	173,3	377,5	706,5	947,0
Экселенс	среднеранний	0,13	150,3	323,0	689,5	867,5
Эволюшен	среднеранний	0,13	186,5	381,0	756,0	1008,5
Фонтане	среднеспелый	0,13	139,8	315,5	695,0	817,0
Алуэт	среднеспелый	0,12	129,0	361,3	661,5	671,5

Таблица 3

Суточные приросты массы клубней с одного растения, г/сутки, в среднем за 2018-2019 гг.

Сорт	Группа спелости	Период			
		бутонизация – цветение	цветение	цветение – начало созревания	созревание – уборка
Импала(к)	раннеспелый	14,81	16,66	19,15	12,11
Аризона	среднеранний	11,97	12,77	19,94	10,53
Экселенс	среднеранний	10,38	10,8	22,3	7,89
Эволюшен	среднеранний	12,9	12,16	22,78	11,08
Фонтане	среднеспелый	9,66	10,98	23,06	5,34
Алуэт	среднеспелый	8,92	14,52	18,22	0,48

Таблица 4

Урожайность клубней сортов картофеля, т/га

Сорт	Группа спелости	2018 г.	2019 г.	В среднем	±		± к контр.	
					т/га	%	т/га	%
Импала(к)	раннеспелый	41,85	35,83	38,84	0,0	0,0	-	-
Аризона	среднеранний	36,13	30,93	33,53	-5,31	-13,7	-	-
Экселенс	среднеранний	31,00	31,53	31,27	-7,57	19,5	-	-
Эволюшен	среднеранний	39,14	34,31	36,72	-2,12	-5,5	-	-
Фонтане	среднеспелый	29,69	29,73	29,71	-9,13	-23,5	-	-
Алуэт	среднеспелый	21,45	24,30	22,88	-16,0	-41,1	-	-
НСР ₀₅		1,6	0,6	1,1				

Таблица 5

Содержание питательных веществ и нитратов в клубнях сортов картофеля, 2019 г.

Сорт	Группа спелости	Сухое вещество, %	Сырой протеин, % на а.с.в.	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг
Импала(к)	раннеспелый	13,22 ± 1,27	9,21 ± 0,31	10,19 ± 1,92	137 ± 20
Аризона	среднеранний	15,26 ± 1,35	9,54 ± 0,32	7,57 ± 1,53	94 ± 15
Экселенс	среднеранний	18,32 ± 1,47	7,97 ± 0,27	14,18 ± 2,52	68 ± 14
Эволюшен	среднеранний	18,41 ± 1,47	9,94 ± 0,33	11,06 ± 2,05	74 ± 12
Фонтане	среднеспелый	19,27 ± 1,52	8,38 ± 0,29	15,41 ± 2,70	74 ± 12
Алуэт	среднеспелый	23,65 ± 1,64	8,44 ± 0,29	15,71 ± 2,75	89 ± 14

Сорт Импала характеризовался более интенсивным ростом клубней в течение всего периода формирования урожайности. Наибольшие показатели суточных приростов массы клубней картофеля приходились на период цветения – начало созревания, максимальными они были у сортов Фонтане, Экселенс, Эволюшен (22,30–23,06 г/сутки).

Конечная продуктивность агроценоза оценивается по урожайности хозяйственно более ценной продукции, в данном случае – клубней. У сортов с разной скороспелостью этот показатель будет различаться и определяется особенностями региона возделывания [2; 7].

Урожайность картофеля в большей степени зависела от сорта и в меньшей – от изменения погодных условий в годы исследований. Устойчивой урожайностью по годам отличались сорта: среднеранний Экселенс и среднеспелый Фонтане, которые накопили одинаковые урожаи в оба года (табл. 4).

Наиболее продуктивным в эти годы оказался сорт Импала (контроль), у которого, в среднем за 2 года, накоплено на 2,12 (Эволюшен) – 16,0 (Алуэт) т/га клубней больше, чем у других сортов, что математически доказано (НСР₀₅-1,1).

Самым низкоурожайным оказался сорт Алуэт, который уступил контролю на 16 т/га, или 41,1%. Выявлена закономерность: снижение урожайности от раннеспелого сорта к среднеранним и среднеспелым.

Особенно значительно уступают раннеспелому среднеспелые сорта (на 9,13–16,0 т/га, или 23,5–41,1%). По группам сортов лучшими являются: из раннеспелых – Импала, среднеранних – Эволюшен, среднеспелых – Фонтане.

Сорта существенно различаются по качеству урожая (табл. 5). Более высоким содержанием сухого вещества отличались сорта Алуэт и Фонтане, у которых оно выше, чем в контроле, на 6,05–10,43%. Эти же сорта имеют более высокое количество крахмала в клубнях, которое превышает контроль на 5,22–5,52%. По содержанию сырого протеина в клубнях преимущество имеют сорта Эволюшен и Аризона, которые накопили его (9,94–9,54%), практически столько же, сколько контрольный сорт Импала (9,21%). Ошибка определения 0,31–0,33%. Все сорта отличались невысоким количеством нитратов в клубнях, больше всего (137 ± 20 мг/кг) их накопил сорт Импала, но оно значительно ниже ВДУ (250 мг/кг).

Для повышения продовольственной ценности картофеля, а также развития промышленного производства крахмала необходим выбор сорта не только с высокой урожайностью и качеством урожая, но и выходом питательных веществ с гектара посадок. Выявлено, что данный показатель зависел как от содержания элементов питания их в клубне, так и от продуктивности растений разных сортов (табл. 6).

Таблица 6

Выход питательных веществ с урожаем сортов картофеля, 2019 г.

Сорт	Группа спелости	Выход в ц/га			Выход в %		
		сухое вещество	сырой протеин	крахмал	сухое вещество	сырой протеин	крахмал
Импала(к)	раннеспелый	47,37	4,36	36,51	100,0	100,0	100,0
Аризона	среднеранний	47,20	4,50	23,41	99,6	103,2	64,1
Экселенс	среднеранний	57,76	4,60	44,71	121,9	105,5	122,5
Эволюшен	среднеранний	63,16	6,28	37,95	133,3	144,0	103,9
Фонтане	среднеспелый	57,29	4,80	45,81	120,9	110,1	125,5
Алуэт	среднеспелый	57,47	4,85	38,18	121,3	111,2	104,6

Высоким выходом сухого вещества отличались сорта среднеспелой (57,38 ц/га) и среднеранней (60,46 ц/га) групп. Эти же группы имели преимущество по выходу крахмала (42,0 и 41,33 ц/га). Сбор сырого протеина с гектара наибольшим был у сорта Эволюшен (6,28 ц/га), который превосходил контроль на 44,0%.

Заключение

Таким образом, из исследованных сортов фирмы AGRICO U.A. и LANTMAN-NEN SW SEED BV в условиях Центрального Нечерноземья в 2018-2019 гг. более урожайными являлись: раннеспелый сорт Импала и среднеранний сорт Эволюшен, которые в среднем за 2 года накопили 38,84 и 36,72 т клубней на гектаре соответственно. Данные сорта отличались более интенсивными суточными приростами массы клубней в большинстве периодов вегетации.

Более высоким содержанием сырого протеина в абсолютно сухом веществе отличались сорта Импала, Аризона, Эволюшен (9,21–9,94%). Наибольший выход сухого вещества и сырого протеина обеспечил сорт Эволюшен (133,3 и 144,0% к контролю), а крахмала – Экселенс и Фонтане (122,5–125,5% контролю).

Список литературы / References

1. Анисимов Б.В. Роль картофеля в питании современного человека // Картофельная система. 2019. № 3. С. 20–25.
Anisimov B.V. The role of potatoes in the diet of modern humans // Kartoffel'naya sistema. 2019. No. 3. P. 20–25 (in Russian).

2. Усанова З.И., Осербаев А.К., Зияев К.И., Павлов М.Н. Клубнеплоды. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля и земляной груши: учебное пособие. Тверь: Тверская ГСХА, 2018. 152 с.

Usanova Z.I., Oserbaev A.K., Ziyayev K.I., Pavlov M.N. Tuber crops. Biological features and technologies of cultivation of potatoes and earthen pears: uchebnoye posobiye. Tver: Tverskaya GSHA, 2018. 152 p. (in Russian).

3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 516 с.

State register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. «Plant varieties» (official publication). M.: FGBNU «Rosinformagrotech», 2019. 516 p. (in Russian).

4. Сташевски Э., Кузьмина О.А., Вологин С.Г. Гизатуллин А.Т., Гимаева Е.А., Сафиуллина Г.Ф., Киру С.Д., Шабанов А.Э., Сафонова А.Д., Полухин Н.И., Журавлева Е.В. Первые результаты эколого-географического испытания новых российских сортов картофеля // Земледелие. 2019. № 6. С. 43–48.

Stashevski E., Kuzminova O.A., Vologin S.G., Gizatullina A.T., Gimaeva E.A., Safiullina G.F., Kiru S.D., Shabanov A.E., Safonova A.D., Polukhin N.I., Zhuravleva E.V. First results of ecological and geographical testing of new zoned potato varieties // Zemledelie. 2019. No. 6. P. 43–48 (in Russian).

5. Bekele T., Haile B. Evaluation of improved potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties for some quality attributes at Shebench Woreda of Bench-Maji Zone. Southwestern Ethiopia. 2019. Vol. 14 (7). P. 389–394.

6. Коршунов А.В., Симаков Е.А., Лысенко Ю.Н., Анисимов Б.В., Митюшкин А.В., Гаитов М.Ю. Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 3. С. 12–20.

Korshunov A.V., Simakov E.A., Lysenko Yu.N., Anisimov B.V., Matushkin A.V., Haiti M.Yu. Actual problems and priority directions of development of potato growing // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. Vol. 32. No. 3. P. 12–20 (in Russian).

7. Усанова З.И. Методика выполнения научных исследований по растениеводству. Тверь: Тверская ГСХА, 2015. 143 с.

Usanova Z.I. Methodology for carrying out scientific research on crop production. Tver: Tverskaya GSHA, 2015. 143 p. (in Russian).