

УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ

В. А. СЕРДЮКОВ, В. Л. МАХАНЬКО, Д. Д. ФИЦУРО

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,
аг. Самохваловичи, Республика Беларусь, 223013

(Поступила в редакцию 22.06.2022)

В статье представлены результаты исследований влияния агротехники выращивания и условий хранения на урожайность семенного картофеля сортов Бриз, Скарб, Рagneда и Вектар в условиях Центрального региона республики.

Метеорологические условия вегетационных периодов отличались нестабильностью и контрастностью, особенно это относится к количеству выпавших осадков. За период от посадки до уборки среднесуточная температура воздуха была выше среднемесячной. Установлено, что при ширине междурядий 75 см урожайность семенного картофеля была на 5,82 т/га выше (52,69 т/га), чем при ширине 90 см (46,87 т/га). Независимо от сорта, технологии возделывания, способа хранения и условий года применение систем вентилирования пятого технологического уклада обеспечило увеличение урожайности от 1,49 т/га в 2018 г. до 4,20 т/га в 2020 г., (2019 – 2,66 т/га), в среднем за годы исследований на 2,78 т/га. Способ хранения на урожайность семенного картофеля статистически достоверного влияния не оказал. У сортов Бриз, Скарб и Рagneда наибольшая урожайность была получена в вариантах при хранении клубней насыпью, а Вектар – при контейнерном способе. Урожайность картофеля непосредственно зависела от погодных-климатических условий в период вегетации. Наименьшая урожайность по опыту независимо от сорта и варианта отмечена в 2020 г. – 41,23 т/га, наибольшая в 2019 г. – 53,49 т/га, в 2018 г. – 50,63 т/га.

Дисперсионным анализом установлено, что урожайность картофеля непосредственно зависела от условий выращивания на 57,56 %, от факторов «сорт» и «условия хранения» на 7,99 % и 9,84 % соответственно.

Ключевые слова: картофель, сорт, ширина междурядий, условия хранения, урожайность.

The article presents results of research into the influence of agrotechnical methods of cultivation and storage conditions on the yield of seed potatoes of varieties Briz, Skarb, Ragneda and Vektar in the conditions of the Central region of the republic.

The meteorological conditions of the growing seasons were characterized by instability and contrast, especially with regard to the amount of precipitation. During the period from planting to harvesting, the average daily air temperature was above the long-term average. It was found that with a row spacing of 75 cm, the yield of seed potatoes was 5.82 t/ha higher (52.69 t/ha) than with a width of 90 cm (46.87 t/ha). Regardless of the variety, cultivation technology, storage method and year conditions, the use of ventilation systems of the fifth technological order ensured an increase in yield from 1.49 t/ha in 2018 to 4.20 t/ha in 2020, (2019 – 2.66 t/ha), on average over the years of research by 2.78 t/ha. The method of storage did not have a statistically significant effect on the yield of seed potatoes. In varieties Breeze, Skarb and Ragneda, the highest yield was obtained in the variants when tubers were stored in bulk, and Vektar – in the container method. The yield of potatoes directly depended on the weather and climatic conditions during the growing season. The lowest yield in the experiment, regardless of variety and variant, was noted in 2020 – 41.23 t/ha, the highest – in 2019 (53.49 t/ha), in 2018 it was 50.63 t/ha.

Analysis of variance found that potato yield directly depended on growing conditions by 57.56 %, on the factors «variety» and «storage conditions» – by 7.99 % and 9.84 %, respectively.

Key words: potato, variety, row spacing, storage conditions, yield.

Введение

Влияние условий хранения на урожайность клубней семенного картофеля становились предметом исследований ученых из многих стран. Однозначных выводов о характере влияния сделать достаточно сложно, т. к. реакция разных сортов может проявляться в различной степени потому, что параллельно реакция растений картофеля зависит и от других факторов [1, 2]. Семенные качества картофеля зависят также и от условий хранения. При оптимальных условиях хранения обеспечивается сохранение его семенных качеств и, наоборот, нарушение режимов хранения может привести к значительному снижению урожайности. Температура воздуха в пределах 3–5 °С является оптимальной для хранения семенного картофеля. Повышение температурного режима хранения стимулирует жизнедеятельные процессы клубней, усиливается деятельность микроорганизмов, что отрицательно отражается на семенных качествах картофеля. Хранение клубней семенного картофеля при температуре ниже 3 °С приводит к снижению урожайности [3–5].

Исследований, по влиянию агротехнических приёмов возделывания картофеля (в т. ч. ширины междурядий) на урожайность семенного картофеля малоизучено, тем более с использованием систем вентиляции пятого технологического уклада. Таким образом, целью исследований являлось определение влияния агротехники выращивания и условий хранения на урожайность картофеля.

Основная часть

Исследования проводили в лаборатории технологий производства и хранения картофеля РУП «Научно-практического центра НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2018–2020 гг.

В качестве объектов исследований использовали сорта картофеля белорусской селекции различных групп спелости: среднеранний – Бриз, среднеспелый – Скарб, среднепоздние – Рагнеда и Вектар.

Предметом исследования была урожайность семенного картофеля.

Проведен пятифакторный опыт:

фактор А – сорт (Бриз, Скарб, Рагнеда и Вектар);

фактор В – ширина междурядий, ТВ (ТВ-75 – технология возделывания с шириной междурядий 75 см – контроль, ТВ-90– технология возделывания с шириной междурядий 90 см);

фактор С – условия хранения, ТХ (ТХ-1 – применение систем вентилирования пятого технологического уклада (оборудованы центробежными вентиляторами), ТХ-2 – применение систем вентилирования 3–4-го технологических укладов (оборудованы осевыми вентиляторами – контроль);

фактор D – способ хранения, СХ (СХ-н – насыпью, СХ-к – контейнерный).

фактор E – год (почвенно-климатические условия в период вегетации).

Посадку картофеля проводили в 1-й декаде мая.

Технология возделывания – общепринятая при выращивании картофеля с шириной междурядий 75 и 90 см на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве [6].

В качестве предшествующей культуры в севообороте использовали озимый рапс.

Минеральные удобрения вносили из расчета 90 кг/га д. в. азота (сульфат аммония), 60 кг/га д. в. фосфора (суперфосфат двойной) и 150 кг/га д. в. калия (хлористый калий).

Учет и анализ опытного материала выполняли согласно Методическим рекомендациям по специализированной оценке сортов картофеля и Методике исследований по культуре картофеля [7–8]. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена программой Statistica 10.

Опыты закладывали на технологическом севообороте РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Пахотный горизонт опытных участков полей характеризовался следующими агрохимическими показателями, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели и плотность дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы (аг. Самохваловичи, Минский район), 2018–2020 гг.

Показатель	Единица измерения	Год исследований			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	\bar{x}
Гумус	%	1,98	2,22	1,85	2,02
pH _{KCl}	–	4,40	3,40	4,50	4,10
P ₂ O ₅	мг/кг	419,20	220,30	326,00	321,83
K ₂ O	мг/кг	387,60	276,30	337,30	333,73
Плотность почвы	г/см ³	1,15	1,10	1,07	1,11

Содержание основных элементов питания в почве находилось на достаточном уровне для обеспечения требований растений картофеля к почвенному плодородию. Гумус варьировал от 1,85 % до 2,22 %. Почва сильноокислая, кислотность варьировала от 3,40 до 4,50. Содержание подвижного фосфора и калия отличалось по годам, так, самое низкое их содержание было в 2019 г. – 220,30 и 276,30 мг/кг соответственно, больше было в 2020 г., а максимум в 2018 г. – 419,20 и 387,60 мг/кг соответственно.

За период длительного хранения клубней семенного картофеля 2017–2018 гг. в основной период хранения температура колебалась в пределах 3,4–3,8 °С и 3,8–4,5 °С в условиях ТХ-1 и ТХ-2 соответственно. В сезон хранения 2018–2019 гг. температура изменялась от 3,1 до 4,1 °С в условиях ТХ-1, а ТХ-2 варьировала от 3,9 до 5,6 °С. Период хранения 2019–2020 гг. отличался по температурному режиму от других сезонов. Применение центробежных вентиляторов (ТХ-1) обеспечило в массе продукта более стабильные и оптимальные условия, нежели применение осевых (ТХ-2). Колебания температур воздуха в основной период хранения были в пределах 4,0–4,6 °С (интервал 0,6 °С) и 4,3–5,5 °С (1,2 °С) в условиях ТХ-1 и ТХ-2 соответственно.

Метеорологические условия вегетационных периодов отличались нестабильностью и контрастностью, особенно это относится к количеству выпавших осадков (рис. 1 и 2).

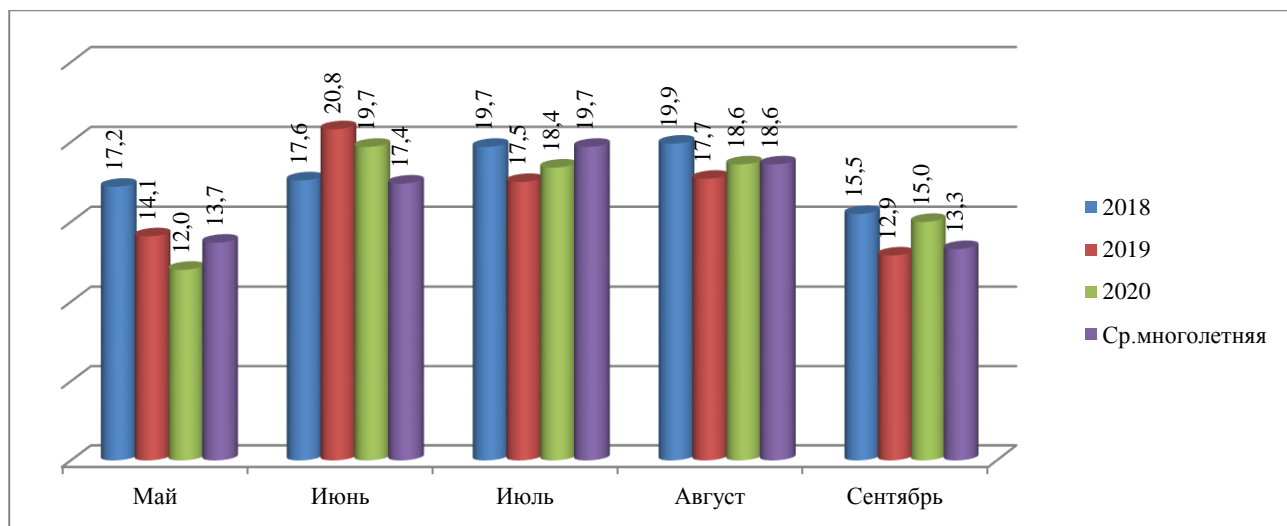


Рис. 1. Среднесуточная температура воздуха по месяцам в период проведения исследований, 2018–2020 гг., °С (Агрометеостанция Минск, аг. Самохваловичи Минского района Минской области)

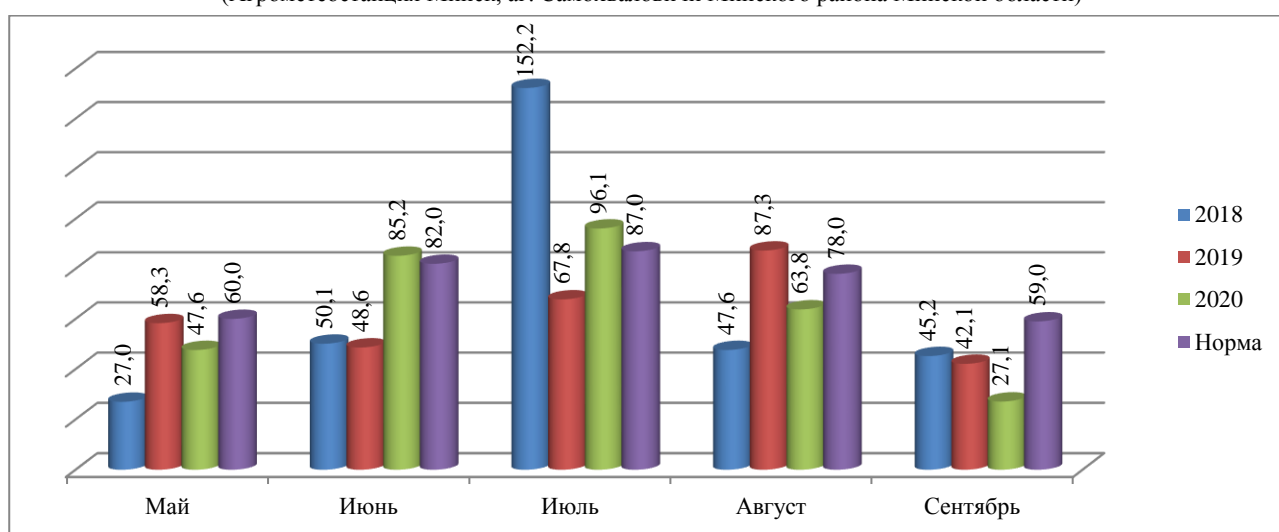


Рис. 2. Количество осадков по месяцам в период проведения исследований, 2018–2020 гг., мм (Агрометеостанция Минск, аг. Самохваловичи Минского района Минской области)

Среднесуточная температура воздуха в мае 2018 и 2019 гг. была выше среднемноголетней на 3,5 и 0,4 °С соответственно, в 2020 ниже на 1,7 °С. В мае 2018–2020 гг. осадков выпадало ниже нормы, меньше всего их было в 2018 г. Температура в июне повысилась до 17,6 °С (2018 г.), 20,8 °С (2019 г.) и 17,4 °С (2020 г.), что выше среднемноголетнего значения. Осадков выпало ниже нормы в 2018 и 2019 гг. – 50,1 мм и 48,6 мм соответственно, при норме 82,0 мм. В 2020 г. количество осадков превысило норму на 3,2 мм и составило 85,2 мм. Среднесуточная температура воздуха июля 2018 г. была на уровне среднемноголетней – 19,7 °С, в 2019 и 2020 гг. было прохладнее, среднесуточная температура воздуха составила 17,5 и 18,4 °С соответственно. Важно выделить, что количество осадков в июле 2018 г. превысила норму в 1,75 раза, выпало 152,2 мм при норме 87,0 мм. Превышение нормы было также в 2020 г. на 9,1 мм. В 2019 г. осадков выпало ниже нормы на 19,2 мм и составило 67,8 мм. Самая высокая среднесуточная температура воздуха в августе отмечена в 2018 г. – 19,9 °С, что на 1,3 °С выше среднемноголетней. Температура 2020 г. была на уровне среднемноголетней, а 2019 ниже на 0,9 °С. Снижение количества выпадения осадков было ниже нормы в 2018 и 2020 гг., всего выпало 47,6 и 63,8 мм при норме 78,0 мм. В августе 2019 г. количество осадков было выше нормы на 9,3 мм – 87,3 мм. Температура воздуха в сентябре 2018 и 2020 гг. превысила среднемноголетнее значение на 2,2 и 1,7 °С соответственно. Сентябрь 2019 г. был более прохладный, среднесуточная температура воздуха составила 12,9 °С. За годы исследований сентябрь был сухим, количество выпавших осадков не превышало норму. Всего за месяц выпало осадков в 2018 г. – 45,2 мм, 2019 г. – 42,1 мм и в 2020 г. – 27,1 мм при норме 59,0 мм.

За период от посадки до уборки среднесуточная температура воздуха в 2018 г. была 18,0 °С, в 2019 г. – 16,6 °С и в 2020 г. – 16,7 °С при среднемноголетней – 16,5 °С. Количество выпавших осадков от посадки до уборки не превышало норму – 366,0 мм, всего выпало 322,1 мм в 2018 г., 304,1 мм в 2019 г. и 319,8 мм в 2020 г. Гидротермический коэффициент (ГТК) 2018 г. составил – 1,24, 2019 г. – 1,19 и 2020 г. – 1,26.

В результате проведенных исследований урожайность сортов картофеля в опыте варьировала в пределах: Бриз от 48,48 (в варианте ТВ-90+ТХ-2+СХ-н) до 52,39 т/га (ТВ-75+ТХ-1+СХ-н), Скарб от 42,96 (ТВ-75+ТХ-2+СХ-н) до 52,03 (ТВ-75+ТХ-1+СХ-н), Рагнеда от 43,72 (ТВ-90+ТХ-2+СХ-н) до 55,21 (ТВ-75+ТХ-1+СХ-н) и у сорта Вектар от 43,99 (ТВ-90+ТХ-1+СХ-н) до 56,50 т/га (в варианте ТВ-75+ТХ-1+СХ-н). Независимо от ТВ, ТХ, СХ и условий года средняя урожайность сортов картофеля за годы исследований была близка между собой, варьировала от 46,75 т/га (Скарб) до 49,86 т/га (Бриз), у сортов Рагнеда и Вектар была 47,53 и 48,71 т/га соответственно. Исследования показали, что группа спелости на данный показатель не влияет, а является биологической особенностью изменяющаяся под влиянием различного рода факторов. Установлено статистически достоверное отличие в комбинации между сортами Бриз и Скарб, при сравнении между другими сортами результаты находятся в пределах ошибки опыта.

Изменение ширины междурядий показало, что в варианте при ТВ-75 урожайность сортов была выше: Бриз – 50,64 т/га, Скарб – 47,40, Рагнеда – 48,50 и Вектар 51,69 т/га, при ТВ-90 – 49,09 т/га, 46,10, 46,55 и 45,73 т/га соответственно. Закономерности влияния ширины междурядий на урожайность у исследуемых сортов не выявлено, за исключением сорта Вектар, у которого изменение ширины междурядий статистически достоверно повлияло на увеличение урожайности, которая была выше на 5,96 т/га при ТВ-75.

При хранении семенного картофеля в контрольном варианте (условиях ТХ-2) урожайность по сортам составила: Бриз – 49,19 т/га, Скарб – 45,53, Рагнеда – 46,93 и Вектар – 46,58 т/га, а в условиях ТХ-1 – 51,22 т/га, 48,19, 49,30 и 50,65 т/га соответственно. В условия, где применялась система активного вентилирования пятого технологического уклада, независимо от агротехники выращивания, и способа хранения установлена статистически достоверная прибавка урожайности: Бриз на 2,03 т/га, Скарб на 2,66, Рагнеда на 2,37 и Вектар на 4,07 т/га.

Независимо от агротехнической схемы условий возделывания и условий хранения установлено, что при навальном (насыпью) способе хранения семенного картофеля получена более высокая урожайность у сортов Бриз, Скарб и Рагнеда, а у сорта Вектар – при контейнерном. Применяя данный способ хранения клубней, урожайность по сортам возросла на 0,16 т/га (у сорта Бриз), 0,68 (Скарб) и 1,17 т/га (Рагнеда) и составила 50,28, 47,20 и 48,70 т/га соответственно, у сорта Вектар на 0,73 т/га с урожайностью 48,98 т/га, табл. 2.

Таблица 2. Влияние агротехники выращивания, условий и способов хранения на урожайность семенного картофеля, т/га, 2018–2020 гг.

ТВ (В)	ТХ (С)	СХ (D)	Сорт (А)			
			Бриз	Скарб	Рагнеда	Вектар
75	1	Н	52,39	52,03	55,21	56,50
		К	52,12	49,56	48,79	54,87
	2	Н	50,58	42,96	48,36	47,86
		К	48,54	46,19	46,54	48,87
90	1	Н	49,68	45,17	47,52	43,99
		К	50,68	45,99	45,69	47,25
	2	Н	48,48	48,65	43,72	44,67
		К	49,15	44,33	49,10	44,92
НСР ₀₅	фактор В		3,19	3,90	3,23	3,83
	фактор С		3,09	3,88	2,92	3,69
	фактор D		3,19	3,92	3,19	3,86
Средняя урожайность по сорту			49,86	46,75	47,53	48,71
Lim (предел варьирования)			36,27–63,56	31,75–67,11	34,99–69,41	28,93–64,26
НСР _{0,05} – фактор А (сорт)			2,46			

Анализируя влияние ширины междурядий на урожайность семенного картофеля, установлено, что при ширине междурядий 75 см продуктивность семенных клубней была выше. Средняя урожайность, полученная при ширине междурядий 75 см, составила 52,69 т/га, что на 5,82 т/га выше, чем при ТВ-90, табл. 3.

Важно отметить, что при ширине междурядий 90 см за годы исследований урожайность изменялась в пределах от 31,75 (в варианте Скарб+ТХ-2+СХ-н, 2018 г.) до 63,56 т/га (Бриз+ТХ-1+СХ-н, 2019 г.), при ТВ-75 урожайность варьировала от 28,93 (Вектар+ТВ-75+ТХ-2, 2020 г.) до 69,41 (Рагнеда+ТВ-75+ТХ-1, 2018 г.), предел варьирования составил 31,81 и 40,48 т/га соответственно.

Таблица 3. Влияние ширины междурядий на урожайность семенного картофеля, 2018–2020 гг.

Ширина междурядий (В)	Статистический показатель	Урожайность, т/га
75	\bar{x}	52,69
	Lim (предел варьирования)	28,93–69,41
90	\bar{x}	46,87
	Lim (предел варьирования)	31,75–63,56
НСР ₀₅ – фактор В (ширина междурядий)		1,78

Существенное влияние на урожайность семенного клубня оказали условия хранения, которые за годы исследований были нестабильными и контрастными, особенно это отмечалось при хранении клубней в условиях с применением осевых вентиляторов (ТХ-2), что позволило установить влияние данного фактора на урожайность семенного картофеля, табл. 4.

Таблица 4. Влияние условий хранения на урожайность семенного картофеля, 2018–2020 гг.

Условия хранения (С)	Статистический показатель	Урожайность, т/га
ТХ-1	\bar{x}	49,84
	Lim (предел варьирования)	33,49–69,41
ТХ-2	\bar{x}	47,06
	Lim (предел варьирования)	28,93–62,18
НСР ₀₅ – фактор С (условия хранения)		1,72

В условиях ТХ-1 урожайность изменялась в пределах 33,49–69,41 т/га, при использовании вентиляционного оборудования ТХ-2 от 28,93 до 62,18 т/га, средняя урожайность составила 49,84 и 47,06 т/га соответственно.

Применение систем вентиляции пятого технологического уклада обеспечивает прибавку урожая от 0,77 т/га (Рагнеда в 2019 г.) до 5,50 т/га (Бриз в 2020 г.). В среднем за 2018–2020 гг. урожайность увеличивалась от 1,49 т/га в 2018 году до 4,20 т/га в 2020 г. (2019–2,66 т/га). Независимо от сорта, ТВ, СХ и года за годы исследований использование данного оборудования повысило урожайность на 2,78 т/га, что является статистически достоверной прибавкой.

Способ хранения (СХ) на урожайность семенного картофеля не оказал статистически достоверного влияния, средняя урожайность за 2018–2020 гг. была практически одинакова. Следует отметить, что при хранении насыпью урожайность на 0,32 т/га была выше, что при контейнерном способе.

При хранении семенного картофеля насыпью независимо от сорта, ТВ и ТХ урожайность варьировала от 28,93 (в варианте Вектар+ТВ-75+ТХ-2, 2020 г.) до 69,41 т/га (Рагнеда+ТВ-75+ТХ-1, 2018 г.), при хранении в контейнерах от 31,75 (Скарб+ТВ-90+ТХ-2, 2018 г.) до 67,11 т/га (Скарб+ТВ-75+ТХ-1, 2019 г.), табл. 5.

Таблица 5. Влияние способа хранения на урожайность семенного картофеля, 2018–2020 гг.

Способ хранения (D)	Статистический показатель	Урожайность, т/га
н	\bar{x}	48,61
	Lim (предел варьирования)	28,93–69,41
к	\bar{x}	48,29
	Lim (предел варьирования)	31,75–67,11
НСР ₀₅ – фактор D (способ хранения)		1,78

У сортов Бриз, Скарб и Рагнеда наибольшая урожайность была получена в вариантах при хранении клубней насыпью, а Вектар при контейнерном способе.

Урожайность картофеля непосредственно зависела от погодно-климатических условий в период вегетации, обеспеченности растений влагой и теплом. Установлено статистически достоверное влияние данного фактора (Е, условий года) на урожайность. Результат 2020 г. кардинально отличался от 2018 и 2019 гг. Минимальная урожайность по опыту независимо от сорта и варианта исследований была в 2020 году – 41,23 т/га, максимальная в 2019 г. – 53,49 т/га, в 2018 г. – 50,63 т/га, табл. 6.

Таблица 6. Влияние условий года на урожайность семенного картофеля, 2018–2020 гг.

Условия года (Е)	Статистический показатель	Урожайность, т/га
2018 г.	\bar{x}	50,63
	Lim (предел варьирования)	31,75–69,41
2019 г.	\bar{x}	53,49
	Lim (предел варьирования)	40,01–67,11
2020 г.	\bar{x}	41,23
	Lim (предел варьирования)	28,93–52,00
НСР ₀₅ – фактор Е (условия года)		1,66

Урожайность в 2018 г. независимо от сорта, ТВ, ТХ и СХ варьировала от 31,75 т/га до 69,41 т/га. В 2019 г. варьировала от 40,01 до 67,11 т/га. Средняя урожайность в 2020 г. была значительно ниже предыдущих и варьировала от 28,93 до 52,00 т/га.

Более детальную оценку влияния изучаемых факторов на урожайность семенного картофеля показал дисперсионный анализ. Установлено, что урожайность картофеля непосредственно зависела от условий выращивания (фактор Е) на 57,56 %. Необходимо так же выделить факторы А «сорт» и С «условия хранения» (ТХ), с долей влияния 7,99 % и 9,84 % соответственно. На урожайность также оказывает влияние взаимодействие факторов А:Е (сорт и условия года) – 10,92 %. Технология возделывания существенного влияния на урожайность не оказала, доля влияния данного фактора составила 0,77 %. Влияние других факторов на урожайности было не существенно (рис. 3).

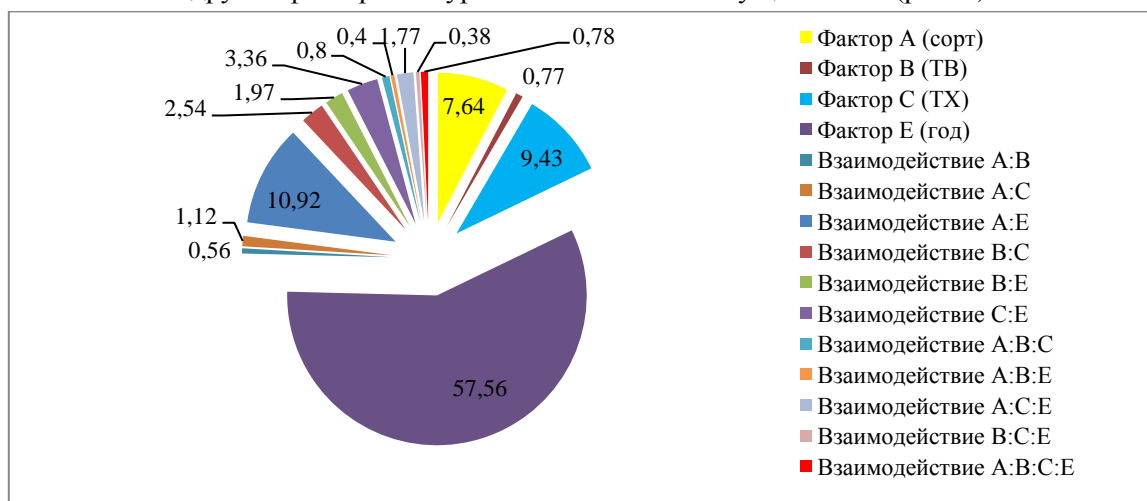


Рис. 3. Доля влияния факторов (сорт, технология возделывания, условия хранения, год и их взаимодействие) на урожайность семенного картофеля, %, 2018–2020 гг.

Заключение

1. Метеорологические условия вегетационных периодов отличались нестабильностью и контрастностью, особенно это относится к количеству выпавших осадков. За период от посадки до уборки среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетней.

2. Установлено, что при ширине междурядий 75 см урожайность семенного картофеля была на 5,82 т/га выше (52,69 т/га), чем при ТВ-90 (46,87 т/га).

3. Независимо от сорта, ТВ, СХ и условий года применение систем вентилирования пятого технологического уклада (ТХ-1) обеспечило увеличение урожайности от 1,49 т/га в 2018 г. до 4,20 т/га в 2020 г., (2019 – 2,66 т/га), в среднем за годы исследований на 2,78 т/га.

4. Способ хранения на урожайность семенного картофеля статистически достоверного влияния не оказал. У сортов Бриз, Скарб и Рагнеда наибольшая урожайность была получена в вариантах при хранении клубней насыпью, а Вектар – при контейнерном способе.

5. Урожайность картофеля непосредственно зависела от погодно-климатических условий в период вегетации. Наименьшая урожайность по опыту независимо от сорта и варианта исследований отмечена в 2020 г. – 41,23 т/га, наибольшая в 2019 г. – 53,49 т/га, в 2018 г. – 50,63 т/га.

6. Дисперсионный анализ показал, что урожайность картофеля непосредственно зависела от условий выращивания (фактор Е) на 57,56 %, от факторов А «сорт» и С «условия хранения» (ТХ) на 7,99 % и 9,84 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии хранения картофеля / К. А. Пшеченков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т картоф. хоз-ва им. А. Г. Лорха, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Картофелевод, 2007. – 191 с.
2. Зиновьев, Ю. И. Хранение картофеля в помещениях с принудительной вентиляцией: обзор зарубеж. и отечеств. лит. / Ю. И. Зиновьев. – М.: [б. и.], 1967. – 112 с.
3. Сокол, П. Ф. Хранение картофеля / П. Ф. Сокол. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 256 с.
4. Гусев, С. А. Хранение картофеля / С. А. Гусев, Л. В. Метлицкий. – М.: Колос, 1982. – 221 с.
5. Картофель: (возделывание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; ред. Д. Шпаар. – 4-е изд., дораб. и доп. – М.: Агродело, 2007. – 457 с.
6. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 460 с.
7. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь. – Минск: [б. и.], 2003. – 71 с.
8. Методика исследований по культуре картофеля // НИИ картофельного хозяйства. Ред. кол. Н. С. Бацанов [и др.] – М.: 1967. – 265 с.