

Научная статья

УДК 633.491; 631.8

doi: 10.28983/asj.y2024i4pp4-10

Усовершенствование зональной технологии возделывания картофеля в условиях Северо-Западного Прикаспия

Анастасия Николаевна Бондаренко, Евгений Николаевич Петров

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, Астраханская область, Черноярский район, с. Солёное Займище, Россия, e-mail.pniiiaz@mail.ru

Аннотация. Картофель является важнейшей овощной культурой и третьей по значимости продовольственной культурой после риса и пшеницы. Преимущество картофеля – это его высокий потенциал урожайности. Основная цель настоящего исследования – разработка и усовершенствование зональной технологии возделывания картофеля среднего срока созревания, включающей в себя сочетание таких факторов, как допосадочная обработка клубней и листовые обработки, влияющие на показатели урожайности. Полевые исследования проводили на опытном орошаемом участке в течение 2021–2023 гг. По итогам проведенной работы, максимальная урожайность клубней 94,3 т/га была сформирована как при обработке клубней, так и при листовой обработке препаратом Форсаж в период вегетации сорта Ажур. Средняя масса клубня по данному варианту составляла 167,2 г. По расчетам экономической эффективности у данного сорта был выделен высокорентабельный вариант совместного использования $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней). Рентабельность была равна 348,9 % при общих затратах на производство 453,9 тыс. руб./га. Экономическая оценка использования листовых обработок при возделывании картофеля, проведенная на основании технологической карты и сложившихся цен на 2021–2023 гг., свидетельствовала об их достаточно высокой эффективности.

Ключевые слова: сорт; картофель; обработка по листу; опрыскивание клубней; урожайность

Для цитирования: Бондаренко А. Н., Петров Е. Н. Усовершенствование зональной технологии возделывания картофеля в условиях Северо-Западного Прикаспия // Аграрный научный журнал. 2024. № 4. С. 4–10. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i4pp4-10>.

AGRONOMY

Original article

Improvement of zonal technology of potato cultivation in the North-West Caspian Sea Region

Anastasia N. Bondarenko, Evgeny N. Petrov

Pre-Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan Region, Chernoyarsky district, Solenoe Zaymishche, e-mail: niiiaz@mail.ru

Abstract. Potatoes are the most important vegetable crop and the third most important food crop after rice and wheat. The advantage of potatoes is its high yield potential. The main purpose of this study is to develop and improve the zonal technology of cultivating potatoes of the average ripening period. The technology includes tuber processing before planting and foliar treatment, which affect the yield indicators. Field studies were carried out in an experimental irrigated area during 2021...2023. According to the study results, the maximum yield of tubers of 94.3 t/ha was after tuber and leaf treatment with Forsazh preparation during the growing season of the Azhur variety. The average tuber weight in this variant was 167.2 g. According to calculations of economic efficiency, a highly profitable variant for the joint application of $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Forsazh (leaf treatment + tubers' spraying) was identified for this variety. Profitability was 348.9% with total production costs of 453.9 thousand rubles/ha. The economic assessment



of leaf treatments in the cultivation of potatoes, carried out on the basis of the technological map, and the established prices for 2021...2023, testified to their rather high efficiency.

Keywords: variety; potatoes; sheet treatment; spraying of tubers; yield

For citation: Bondarenko A. N., Petrov E. N. Improvement of zonal technology of potato cultivation in the North-West Caspian Sea Region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(4):4–10. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i4pp4-10>.

Введение. Картофель является одним из лидеров среди овощных культур, как по площадям его возделывания, так и по показателям урожайности [14–16]. Перспективным направлением на сегодняшний день является усовершенствование зональных технологий его возделывания [1–3, 6, 12, 13].

Научные исследования ряда авторов направлены на оптимизацию водного режима почвы и адаптацию новых перспективных сортов картофеля отечественной селекции, обеспечивающих получение высокопродуктивного семенного материала [10]. Получению стабильных и высоких урожаев картофеля способствует орошение в сочетании с комплексом эффективных агротехнических мероприятий [17–18]. В работах А.Ф. Петрова, Р.Р. Галеева, Н.В. Гаврилец и др. представлены различные схемы применения перспективных органоминеральных регуляторов роста Эпин-Экстра и Циркон в условиях лесостепи Западной Сибири. Ими отмечено, что в среднем под действием регуляторов роста Эпин-Экстра и Циркон период вегетации сокращается на 3–5 суток, снижается распространение болезней в 1,5–2 раза и, как следствие, существенно повышаются показатели урожайности до 8,3 т/га [4].

Таким образом, совершенствование элементов технологии возделывания картофеля на орошаемых землях, в аспекте ресурсосбережения, остается на данный момент актуальной проблемой.

Цель данной работы – разработка и усовершенствование зональной технологии возделывания картофеля отечественной селекции при капельном способе полива применительно к почвенно-климатическим условиям Северо-Западного Прикаспия.

Материалы и методы. Двухфакторный полевой опыт с систематическим размещением делянок по возделыванию картофеля был заложен методом расщепленных делянок в трехкратной повторности [5].

За фактор А были приняты сорта среднеспелого картофеля: Гала, Королева Анна, Ажур. Фактором В являлись ростостимулирующие препараты: аминокислотный биостимулятор Биостим Старт, жидкое комплексное органоминеральное удобрение Форсаж. Площадь одной делянки составляла 70 м², площадь под вариантом – 210 м². Общий фон под всеми вариантами – N₁₂₀P₆₀K₆₀, вносили дробно до посадки разбрасывателем минеральных удобрений и в течение периода вегетации через систему капельного орошения с поливной водой.

Схема опыта: контроль – обработка по листу водой; контроль – предпосадочное опрыскивание клубней; Биостим Старт – обработка по листу; Форсаж – обработка по листу; Биостим Старт – предпосадочное опрыскивание клубней. Разведение препарата – 5–10 мл на 1 л воды. Предпосадочная обработка клубней – 0,5–1,2 л/т; Форсаж – предпосадочное опрыскивание клубней. Расход – 10–20 г/10 л воды; Биостим Старт – обработка по листу + опрыскивание клубней; Форсаж – обработка по листу + опрыскивание клубней.

Общепринятые учеты, наблюдения и измерения проводили с использованием методик В.Ф. Белика (1982), Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, а также согласно Методическому руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве [8, 9, 11].

Экономическую эффективность возделывания изучаемых сортов и гибридов овощных культур рассчитывали согласно технологической карте.

Результаты исследований. Урожайность среднеспелых сортов картофеля. Урожайность является важнейшим показателем эффективности изучаемых агроприемов, а также сортов и их сочетаний. Основные показатели элементов структуры урожая сортов среднеспелого картофеля представлены в таблицах 1–3. Анализ полученных данных возделывания среднеспелых сортов Королева Анна, Гала и Ажур показал преимущество следующих вариантов по основным хозяйственно ценным признакам: N₁₂₀P₆₀K₆₀ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней) и N₁₂₀P₆₀K₆₀ + Биостим Старт (обработка по листу + опрыскивание клубней).



На данных вариантах общая масса клубней с 1 растения сорта Королева Анна варьировала от 1076,0 до 1140,3 г. Средняя масса клубня с 1 растения составляла 71,7–76,0 г. Биологическая урожайность – 50,6–53,6 т/га. Максимальное значение товарной урожайности по данному сорту было получено только на варианте $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней) – 42,6 т/га, при этом товарность клубней составляла 79,4 % (таблица 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая картофеля сорта Королева Анна, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 1 – Elements of the yield structure of potatoes of the Koroleva Anna variety, FSBSI «PAFNTs RAS» (average for 2021–2023)

Вариант	Кол-во ветвей, шт.	Показатель						
		высота, см	общая масса клубней с 1 растения, г	средняя масса клубня с 1 растения, г	биологическая урожайность, т/га	товарная урожайность, т/га	товарность клубней, %	прибавка к контролю, т/га
Контроль (обработка по листу водой)	4	50,7	707,0	41,6	33,2	23,8	71,7	–
Биостим Старт (обработка по листу)	3	52,3	824,9	68,7	38,8	28,7	74,0	5,6
Форсаж (обработка по листу)	4	52,5	877,2	67,5	41,2	30,8	74,6	8,0
Контроль (опрыскивание клубней водой)	4	51,7	803,1	57,4	37,7	27,9	73,9	–
Биостим Старт (опрыскивание клубней)	3	56,3	795,5	56,8	37,4	30,4	81,3	0,3
Форсаж (опрыскивание клубней)	5	49,1	998,6	71,3	46,9	37,6	80,0	9,2
Биостим Старт (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	4	53,1	1076,0	71,7	50,6	32,5	64,4	
Форсаж (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	5	44,7	1140,3	76,0	53,6	42,6	79,4	

У среднеспелого картофеля сорта Гала преимущество по общей массе с 1 растения (1036,5 г) отмечали на варианте $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней). Биологическая урожайность составляла на данном варианте 48,7 т/га, товарная урожайность – 34,8 т/га, товарность клубней – 71,5 % (таблица 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая картофеля сорта Гала, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 2 – Elements of the yield structure of potatoes of the Gala variety, FSBSI «PAFNTs RAS» (average for 2021–2023)

Вариант	Кол-во ветвей, шт.	Показатель						
		высота, см	общая масса клубней с 1 растения, г	средняя масса клубня с 1 растения, г	биологическая урожайность, т/га	товарная урожайность, т/га	товарность клубней, %	Прибавка к контролю, т/га
Контроль (обработка по листу водой)	4	49,7	795,1	66,3	37,4	25,9	69,2	–
Биостим Старт (обработка по листу)	4	55,9	843,9	84,4	39,7	31,0	78,1	2,3
Форсаж (обработка по листу)	4	47,3	866,3	61,9	40,7	25,8	63,3	3,3
Контроль (опрыскивание клубней водой)	4	48,7	804,0	73,1	37,8	26,2	69,4	–
Биостим Старт (опрыскивание клубней)	5	54,7	948,4	63,2	44,6	30,9	69,3	6,8
Форсаж (опрыскивание клубней)	4	49,1	1005,4	55,9	47,3	31,6	66,9	9,5
Биостим Старт (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	4	48,7	964,9	68,9	45,4	31,2	68,7	
Форсаж (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	6	50,9	1036,5	69,1	48,7	34,8	71,5	

Возделывание среднеспелого картофеля сорта Ажур показало максимальную урожайность на варианте $N_{120}P_{60}K_{60}$ с совместным использованием органоминерального удобрения Форсаж (обработка



по листу + опрыскивание клубней). Общая масса клубней с 1 растения составляла 2006,5 г. Средняя масса клубня с 1 растения была максимальной по сравнению с изучаемыми сортами – 167,2 г. Показатель биологической урожайности также был максимальным – 94,3 т/га. Товарная урожайность равнялась 81,5 т/га, товарность клубней – 86,5 % (таблица 3).

Таблица 3 – Элементы структуры урожая картофеля сорта Ажур, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 3 – Elements of the yield structure of potatoes of the Azhur variety, FSBSI «PAFNTs RAS» (average for 2021–2023)

Вариант	Кол-во ветвей, шт.	Показатель						
		высота, см	общая масса клубней с 1 растения, г	средняя масса клубня с 1 растения, г	биологическая урожайность, т/га	товарная урожайность, т/га	товарность, %	прибавка к контролю, т/га
Контроль (обработка по листу водой)	4	104,9	1295,2	92,5	60,9	55,5	91,2	–
Биостим Старт (обработка по листу)	5	110,3	1737,3	115,8	81,7	67,7	82,9	20,8
Форсаж (обработка по листу)	5	104,1	1874,5	133,9	88,1	80,0	90,8	27,2
Контроль (опрыскивание клубней водой)	5	107,1	1697,2	121,2	79,8	68,9	86,4	–
Биостим Старт (опрыскивание клубней)	5	112,3	1844,6	153,7	86,7	80,5	76,5	6,9
Форсаж (опрыскивание клубней)	4	87,9	1910,8	125,7	89,8	80,4	89,6	10,0
Биостим Старт (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	4	113,5	1978,4	165,7	93,0	80,4	86,5	
Форсаж (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	4	109,3	2006,5	167,2	94,3	81,5	86,5	

Экономическая эффективность возделывания среднеспелых сортов картофеля. По результатам данных урожайности, представленных в таблицах 4–6, установлено, что возделывание среднеспелых сортов является весьма рентабельным производством, даже при самых низких значениях этого показателя, полученных на контрольных вариантах.

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания картофеля сорта Королева Анна, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 4 – Economic efficiency of cultivating potatoes of the Koroleva Anna variety, FSBSI «PAFNTs RAS» (average for 2021–2023)

Вариант	Товарная урожайность, т/га	Общие затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, руб./руб. вложенных затрат
Контроль (обработка по листу водой)	23,8	350,0	14,7	595,0	245,0	70,0	1,7
Биостим Старт (обработка по листу)	28,7	359,7	12,5	717,5	357,8	99,5	2,0
Форсаж (обработка по листу)	30,8	362,9	11,8	770,0	407,1	112,2	2,1
Контроль (опрыскивание клубней водой)	27,9	358,4	12,8	697,5	339,1	94,6	1,9
Биостим Старт (опрыскивание клубней)	30,4	362,0	11,9	760,0	398,0	109,9	2,1
Форсаж (опрыскивание клубней)	37,6	390,8	10,4	940,0	549,2	140,5	2,4
Биостим Старт (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	32,5	371,8	11,4	812,5	440,7	118,5	2,2
Форсаж (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	42,6	392,6	9,2	1065,0	672,4	171,3	2,7

Примечание: цена за 1 кг картофеля – 25 руб.



Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания картофеля сорта Гала, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 5 – Economic efficiency of cultivating potatoes of the Gala variety, FSBSI «PAFNTs RAS» (average for 2021–2023)

Вариант	Товарная урожайность, т/га	Общие затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, руб./руб. вложенных затрат
Контроль (обработка по листу водой)	25,9	352,9	13,6	647,5	294,6	83,5	1,8
Биостим Старт (обработка по листу)	31,0	365,2	11,8	775,0	409,8	112,2	2,1
Форсаж (обработка по листу)	25,8	352,5	13,7	645,0	292,5	83,0	1,8
Контроль (опрыскивание клубней водой)	26,2	356,1	13,6	655,0	298,9	83,9	1,8
Биостим Старт (опрыскивание клубней)	30,9	365,2	11,8	772,5	407,3	111,5	2,1
Форсаж (опрыскивание клубней)	31,6	370,4	11,7	790,0	419,6	113,3	2,1
Биостим Старт (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	31,2	367,9	11,8	780,0	412,1	112,0	2,1
Форсаж (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	34,8	373,7	10,7	870,0	496,3	132,8	2,3

Таблица 6 – Экономическая эффективность возделывания картофеля сорта Ажур, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 6 – Economic efficiency of cultivating potatoes of the Azhur variety, FSBSI «PAFNTs RAS» (average for 2021–2023)

Вариант	Товарная урожайность, т/га	Общие затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, руб./руб. вложенных затрат
Контроль (обработка по листу водой)	55,5	436,6	7,9	1387,5	951,0	217,9	3,2
Биостим Старт (обработка по листу)	67,7	440,5	6,5	1692,5	1252,0	284,2	3,8
Форсаж (обработка по листу)	80,0	450,4	5,6	2000,0	1549,6	344,0	4,4
Контроль (опрыскивание клубней водой)	68,9	442,1	6,4	1722,5	1280,4	289,6	3,9
Биостим Старт (опрыскивание клубней)	80,5	451,8	5,6	2012,5	1560,7	345,4	4,5
Форсаж (опрыскивание клубней)	80,4	451,0	5,6	2010,0	1559,0	345,7	4,5
Биостим Старт (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	80,4	454,8	5,7	2010,0	1555,2	342,0	4,4
Форсаж (обработка по листу водой + опрыскивание клубней)	81,5	453,9	5,6	2037,5	1583,6	348,9	4,5

На вариантах с совместным применением обработок, как по листу, так и допосадочным опрыскиванием клубней рентабельность по всем сортам находилась в диапазоне от 83,0 до 348,9 %. Так, по сорту Королева Анна максимальные значения рентабельности (171,3 %) были получены на варианте совместного применения $N_{120}P_{60}K_{60}$ и органоминерального удобрения Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней). Общие затраты на производство составили 392,6 тыс. руб./га. Стоимость реализованной продукции – 1065,0 тыс. руб./га, чистый доход – 672,4 тыс. руб./га, экономическая эффективность вложенных затрат – 2,7 руб./руб. (см. таблицу 4).

При оценке экономической эффективности возделывания среднеспелого картофеля сорта Гала было также установлено преимущество варианта $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по





листу + опрыскивание клубней), при котором был получен максимальный уровень товарной урожайности – 34,8 т/га. Чистый доход на 1 га составлял 496,3 тыс. руб., рентабельность производства – 132,8 % при общих затратах на производство 373,7 тыс. руб./га (см. таблицу 5).

В ходе научных исследований был выделен высокоурожайный сорт Ажур. По результатам экономической оценки данного сорта был выделен высокорентабельный вариант совместного использования $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней). Рентабельность равнялась 348,9 % при общих затратах на производство 453,9 тыс. руб./га. Чистый доход составлял 1583,6 тыс. руб./га при товарной урожайности 81,5 т/га (см. таблицу 6).

Заключение. При оценке показателей элементов структуры урожая выделился сорт Ажур – вариант $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней). Средняя масса клубня с 1 растения была максимальной по сравнению с другими изучаемыми сортами и составляла 167,2 г. Показатель биологической урожайности также был наибольшим – 94,3 т/га, товарная урожайность – 81,5 т/га, товарность клубней – 86,5 %.

По результатам экономической оценки данного сорта был выделен высокорентабельный вариант совместного использования $N_{120}P_{60}K_{60}$ + Форсаж (обработка по листу + опрыскивание клубней). Рентабельность при этом равнялась 348,9 % при общих затратах на производство 453,9 тыс. руб./га. Чистый доход составлял 1583,6 тыс. руб./га при товарной урожайности 81,5 т/га.

Работа выполнялась в рамках тематики НИР FNMW-2022-0012 «Разработать усовершенствованные зональные ресурсосберегающие агротехнологии, обеспечивающие повышение плодородия почвы, продуктивности сельскохозяйственных культур и качества продукции в природно-климатических условиях Северного Прикаспия».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алияровой Ш. Т., Магомедова А. А., Мусаева З. В. Продуктивность раннего картофеля в предгорной подпровинции Республики Дагестан // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. № 3. С. 9–11.
2. Агроэкологическое испытание перспективных сортов картофеля отечественной селекции в условиях Северо-Кавказского региона / Ф. Т. Гериева [и др.] // Аграрный научный журнал. 2023. № 2. С. 11–17. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp11-17>.
3. Бондаренко А. Н., Мухортова Т. В., Мягкова Е. Г. Возделывание картофеля при совместном капельном и спринклерном орошении – перспективная инновация для крестьянско-фермерских хозяйств аридной зоны // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4(44). С. 97–105.
4. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество картофеля / А. Ф. Петров [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2021. № 2. С. 62–72. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-59-2-62-72>.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 315 с.
6. Изучение состава картофеля по хозяйственно ценным признакам, определяющим его пригодность к промышленной переработке / А. В. Семенова [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 6. С. 841–851. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.6.841-851>.
7. Кулыгин В. А. Влияние уровней минерального питания и увлажнения почв на продуктивность овощных культур и картофеля // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2018. № 2(30). С. 131–142.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 4. Картофель, овощные и бахчевые культуры / Министерство сельского хозяйства РФ. М., 2015. 61 с.
9. Методическое руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание / Минсельхоз России. М., 2018. 132 с.
10. Обоснование водного режима почвы при капельном орошении семенных посадок картофеля в Нижнем Поволжье / Н. Н. Дубенок [и др.] // Известия НВ АУК. 2018. № 3(51). С. 16–26.
11. Опытное дело в полеводстве / Г. Ф. Никитенко [и др.]. М.: Сельхозиздат, 1982. 190 с.
12. Плескачëв Ю. Н., Роменская О. Н. Влияние микробиологических удобрений азотом и фосфатом на продуктивность картофеля в Нижнем Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 1. С. 24–26.
13. Рак М. В. Эффективность некорневых подкормок жидкими микроудобрениями МикроСтим при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах // Почвоведение и агрохимия. 2018. № 1(60). С. 180–192.
14. Desai H., Thakkar K., Desai J. Adoption of potato cultivation technology by the potato growers under contract farming // Gujarat Journal of Extension Education. 2022. No. 33. P. 30–33. DOI: [10.56572/gjoe.2022.33.1.0007](https://doi.org/10.56572/gjoe.2022.33.1.0007).

15. Effects of organic amendments and cover crops on soil characteristics and potato yields / T. Rittl, F. Grønmyr, I. Bakken, A.-K. Løes // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*. 2023. Vol. 73. P. 13–26. DOI: 10.1080/09064710.2023.2165963.

16. Growth Performance of Potato in India vis-à-vis North East India / Kharumnuid, Pynbianglang, Devarani, Loukham, Singh, Ram // *Indian Journal of Extension Education*. 2022. Vol. 59. No. 1 (January–March). P. 37–41. DOI: 10.48165/IJEE.2023.59108.

17. Performance evaluation of AquaCrop and DSSAT-SUBSTOR-Potato models in simulating potato growth, yield and water productivity under various drip fertigation regimes / HaidonWang, Minghui Cheng, Zhenqi Liao, Jinjin Gu, Zhan // *Agricultural Water Management*. 2023. Vol. 276. P. 4–21. DOI: 10.1016/j.agwat.2022.108076.

18. Vejchar D., Stehlik M., Mayer V. Influence of tied ridging technology on the rate of surface runoff and erosion in potato cultivation // *Agronomy Research*. 2017. No. 15(5). P. 2207–2216. DOI: 10.15159/AR.17.03.

REFERENCES

1. Aliyarovoy Sh. T., Magomedova A. A., Musaeva Z. V. Productivity of early potatoes in the foothill province of the Republic of Dagestan. *International Journal of Applied Sciences and Technologies “Integral”*. 2018;(3):9–11. (In Russ.).

2. Agroecological test of promising varieties of potatoes of domestic selection in the conditions of the North Caucasus region / F. T. Geriev et al. *Agrarian Scientific Journal*. 2023;(2):11–17. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp11-17>.

3. Bondarenko A. N., Mukhortova T. V., Myagkova E. G. Cultivation of potatoes with joint drip and sprinkler irrigation is a promising innovation for peasant farms of the arid zone. *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education*. 2016;4(44):97–105. (In Russ.).

4. Influence of growth regulators on potato yield and quality/A.F. Petrov [et al.]. *Bulletin of NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2021;(2):62–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-59-2-62-72>.

5. Dospehov B. A. Field experience methodology. Moscow: Agropromizdat; 1985. 315 p. (In Russ.).

6. Studying the composition of potatoes according to economically valuable signs determining its suitability for industrial processing / A.V. Semenova et al. *Agricultural Science of the Euro-North-East*. 2022;23(6):841–851. (In Russ.). (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.6.841-851>.

7. Kulygin V. A. Influence of the levels of mineral nutrition and soil moisturization on the productivity of vegetable crops and potatoes. *Scientific Journal of the Russian Research Institute of Reclamation Problems*. 2018;2(30):131–142. (In Russ.).

8. Procedure of State Crop Variety Testing. No. 4. Potatoes, vegetables and melons / Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Moscow; 2015. 61 p. (In Russ.).

9. Methodological Guide for Registration Tests of Agrochemicals in Agriculture: Production and Practical Edition / Ministry of Agriculture of Russia. Moscow; 2018. 132 p. (In Russ.).

10. Justification of the water regime of the soil during drip irrigation of seed plantings of potatoes in the Lower Volga region / N. N. Dubenok et al. *Izvestia NV AUK*. 2018;3(51):16–26. (In Russ.).

11. Experienced field breeding / G. F. Nikitenko et al. Moscow: Selkhozizdat; 1982. 190 p. (In Russ.).

12. Pleskachev Yu. N., Romenskaya O. N. The influence of microbiological fertilizers nitrogen and phosphatovite on the productivity of potatoes in the Lower Volga region. *Agrarian Scientific Journal*. 2018;(1):FROM 24–26. (In Russ.).

13. Rak M. V. Effectiveness of non-root feeding with MicroStim liquid micro-fertilizers when cultivating crops on sod-podzolic soils. *Soil Science and Agrochemistry*. 2018;1(60):180–192. (In Russ.).

14. Desai H., Thakkar K., Desai J. Adoption of potato cultivation technology by the potato growers under contract farming. *Gujarat Journal of Extension Education*. 2022;(33):30–33. DOI: 10.56572/gjoe.2022.33.1.0007.

15. Effects of organic amendments and cover crops on soil characteristics and potato yields / T. Rittl, F. Grønmyr, I. Bakken, A.-K. Løes. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*. 2023;73:13–26. DOI: 10.1080/09064710.2023.2165963.

16. Growth Performance of Potato in India vis-à-vis North East India / Kharumnuid, Pynbianglang, Devarani, Loukham, Singh, Ram. *Indian Journal of Extension Education*. 2022;59(1), January–March. P. 37–41. DOI: 10.48165/IJEE.2023.59108.

17. Performance evaluation of AquaCrop and DSSAT-SUBSTOR-Potato models in simulating potato growth, yield and water productivity under various drip fertigation regimes / HaidonWang, Minghui Cheng, Zhenqi Liao, Jinjin Gu, Zhan. *Agricultural Water Management*. 2023;276:4–21. DOI: 10.1016/j.agwat.2022.108076.

18. Vejchar D., Stehlik M., Mayer V. Influence of tied ridging technology on the rate of surface runoff and erosion in potato cultivation. *Agronomy Research*. 2017;15(5):2207–2216. DOI: 10.15159/AR.17.03.

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 27. 02.2024; принята к публикации 01.03.2024.
The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 27. 02.2024; accepted for publication 01.03.2024.

