

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.3>**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ОЗДОРОВЛЕННЫХ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИПОЛЯРЬЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Научная статья

Ренёв Н.О.¹, Ренёва М.В.², Родина Е.С.³, Шахова О.А.⁴*³ORCID : 0000-0001-7636-5303;^{1,2,3} Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья, Тюмень, Российская Федерация⁴ Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (olga-shahovaolga[at]yandex.ru)

Аннотация

Изучена динамика изменения массы одного клубня, массы клубней под кустом и урожайность 10 сортов картофеля среднеспелой группы на Ямальской опытной станции структурного подразделения ФГБУН ТюмНЦ СО РАН (г. Салехард). Оздоровленные клубни были предоставлены «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», технология возделывания общепринятая для данного региона, схема посадки 75x35 см. Для обработки и интерпретации данных были методы описательной статистики и дисперсионного анализа. Особенности вегетационных периодов 2021, 2022 и 2023 г. (температура воздуха, количество осадков) повлияли на формирование величины урожая среднеспелых сортов картофеля на уровне от 3,5 до 7,3 т/га. По массе одного клубня в среднем за годы исследований хорошо показали себя сорта Фаворит (53,4 г), Фрителла (54,3 г), Барин (58,2 г), Сигнал (63,3 г) и Жигулевский (72,4 г). Наибольшая масса отмечена в 2022 г. у сорта Жигулевский – 116,7 г. Масса клубне под кустом в 2021 г. колебалась от 13,1 до 74,9 г, в последующие года она увеличилась от 2,5 до 10 раз. Признак изменялся незначительно ($V=0,8-6,7\%$) у сортов Фрителла, Колобок, Сигнал и Жигулевский; средне ($V=10,1-15,6\%$) – Фаворит, Голубизна, Флагман, Надежда, Краса Мещеры; значительно ($V=40,0\%$) – Барин. Сорта максимально использовали факторы внешней среды, реализовали генетическую потенциальную продуктивность в изменяющихся условиях и обеспечили урожайность в 2022 г. на уровне 5,0-12,3; в 2023 г. – 3,7-6,9 т/га. По агрономически ценным признакам выделилось два сорта Жигулевский и Сигнал.

Ключевые слова: сорта, картофель, урожайность, условия среды, микрорастения, миниклубни.**DYNAMICS OF CHANGES IN AGRONOMICALLY VALUABLE TRAITS OF IMPROVED MEDIUM MID-RIPENING POTATO VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE CIRCUMPOLAR AREA OF TYUMEN OBLAST**

Research article

Renyov N.O.¹, Renyova M.V.², Rodina Y.S.³, Shakhova O.A.⁴*³ORCID : 0000-0001-7636-5303;^{1,2,3} Research Institute of Agriculture of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russian Federation⁴ State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russian Federation

* Corresponding author (olga-shahovaolga[at]yandex.ru)

Abstract

The dynamics of changes in the weight of one tuber, tuber weight under a bush and yield of 10 mid-ripening potato variety were studied at the Yamal Experimental Station of the structural subdivision of FSBSI TyumSCs SB RAS (Salekhard). The healthy tubers were provided by "FRC of Potato named after A.G. Lorkh", cultivation technology generally accepted for this region, planting scheme 75x35 cm. Methods of descriptive statistics and analysis of variance were used for data processing and interpretation. Features of the growing seasons 2021, 2022 and 2023 (air temperature, precipitation) influenced the formation of the yield value of medium maturing potato varieties at the level from 3.5 to 7.3 tonnes/ha. The varieties Favorit (53.4 g), Fritella (54.3 g), Barin (58.2 g), Signal (63.3 g) and Zhigulevsky (72.4 g) performed well in terms of weight of one tuber on average during the years of research. The highest weight was recorded in 2022 for Zhigulevsky variety – 116.7 g. The mass of tubers under the bush in 2021 ranged from 13.1 to 74.9 g, in subsequent years it increased from 2.5 to 10 times. The trait varied insignificantly ($V=0.8-6.7\%$) in varieties Fritella, Kolobok, Signal and Zhigulevsky; moderately ($V=10.1-15.6\%$)-Favourite, Golubizna, Flagman, Nadezhda, Krasa Meschera; significantly ($V=40.0\%$) – Barin. The varieties made maximum use of environmental factors, fulfilled genetic potential productivity in changing conditions and provided yields in 2022 at the level of 5.0-12.3; in 2023 – 3.7-6.9 t/ha. Two varieties Zhigulevsky and Signal were identified by agronomically valuable traits.

Keywords: varieties, potato, yield, environmental conditions, microplants, minitubers.**Введение**

Для северных регионов Тюменской области характерны суровые резко меняющиеся условия внешней среды с колебаниями среднесуточных температур воздуха, выращиваемые сорта для данного региона должны за короткий период времени стабильно формировать полноценный урожай, иметь хорошие вкусовые качества. Сельскохозяйственные предприятия г. Салехард и прилегающих территорий активно наращивают объёмы производства овощных культур и картофеля. Важно, чтобы ассортимент был максимально разнообразным (не только за счёт привозной продукции, но и местной). Раннеспелые и среднеранние сорта успевают сформировать неплохую урожайность, так как низкий инфекционный фон северного региона, позволяет минимизировать распространение

наиболее вредоносных вирусных болезней в период вегетации растений, а глубокое промерзание почвы в зимний период способствует ее очищению от возбудителей болезней и вредителей [1], [3], [6]. Кроме того, характерные для северных широт длинные летние дни создают хорошие условия для ускоренного роста и развития растений, особенно в начальный период вегетации, что также способствует более быстрому наступлению «возрастной устойчивости» растений к фитопатогенным вирусам. Агротехнические приёмы [5], [7], [12] (удобрения, орошение, пестициды, современные сельскохозяйственные машины и орудия) на прямую влияют на потребительские и технологические свойства картофеля [8], [10],[11], сорт которого должен быть максимально адаптирован к местным условиям, начальным этапом такого процесса является оценка исходного сортового материала в полевых условиях [2], [4], [9]. Исходный материал ежегодно изучается в условиях Приполярья Тюменской области, что позволит выделить и рекомендовать производству перспективные по раннеспелости, продуктивности и устойчивости к болезням сорта.

Цель исследований: изучить динамику изменения агрономически ценных признаков оздоровленных сортов картофеля среднеспелой группы в условиях Приполярья Тюменской области.

Методы и принципы исследования

Исследования проводились на участке Ямальской опытной станции – обособленного структурного подразделения ФГБУН ТюмНЦ СО РАН (г. Салехард) в 2021-2023 гг. Объект исследования – 10 сортов картофеля среднеспелой группы (потенциально возможной для возделывания в данном регионе), оздоровленные клубни были предоставлены ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха». Высадка в защищённый грунт проводилась вручную по схеме 75x35 см в трехкратной повторности. Полученные в 2021 г. мини-клубни были изучены в полевых условиях 2022 г. (1-й год изучения); клубни 2022 г. – 2023 г. (2-й год изучения). Агротехника состояла из следующих этапов: зяблевая вспашка ПЛН-5-35 на 26-08 см, ранневесеннее боронование БЗСС-1,0 в два следа по физически спелой почве, минеральные удобрения вносили перед посадкой в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$, выкапывали вручную в конце сентября. В период вегетации картофеля (2021 г.) температура воздуха соответствовала среднемноголетним значениям, увлажнение было недостаточным в июне и августе, избыточным в июле. 2022 г. был крайне неблагоприятным для вегетации растений картофеля, отмечалась почвенная засуха, в целом осадков выпало 161,0 мм при норме 273,4 мм. Температурный режим был на уровне многолетних величин. В 2023 г. средняя температура июня, была на 0,8° С ниже средней многолетней, осадков выпало на 43,0% больше нормы. В июле температура воздуха составила 5,7° С – это на 3,0° С выше нормы, осадков в 1,5 раза меньше среднемноголетних данных. Температура августа была выше средней многолетней на 3,4° С. Осадков выпало на 19 мм меньше среднемноголетних. Учёты и наблюдения велись по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13]. Статистическая обработка данных проводилась с применением методов описательной статистики и дисперсионного анализа.

Основные результаты

Анализ массы одного клубня за три года исследований, показал, что в среднем она составила от 33,8 до 72,4 г, наибольшая масса отмечена в 2022 г. у сорта Жигулевский – 116,7 г (таблица 1).

Таблица 1 - Масса одного клубня картофеля

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.3.1>

№	Сорт	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021-2023 гг.	V, % (2021-2023 гг.)	V, % (2022-2023 гг.)
1	Барин, г	14,3	70,8	89,5	58,2	67,3	11,7
2	Голубизна, г	2,4	64,5	66,2	44,4	82,0	1,3
3	Жигулевский, г	10,6	116,7	90,0	72,4	76,2	12,9
4	Колобок, г	4,4	38,0	59,0	33,8	81,5	21,6
5	Краса Мещеры, г	11,7	67,7	63,8	47,7	65,6	3,0
6	Надежда, г	3,0	70,8	70,5	48,1	81,3	0,2
7	Сигнал, г	18,9	94,3	76,7	63,3	62,3	10,3
8	Фаворит, г	14,1	66,7	79,5	53,4	64,9	8,8
9	Флагман, г	4,9	55,8	44,1	34,9	76,2	11,7
10	Фрителла, г	21,4	79,2	62,4	54,3	54,9	11,9

	Общая средняя, г	10,6	72,5	70,2	51,1	-	-
	НСР ₀₅ , г	7,5	15,9	15,9	11,5	-	-

Обсуждение

В 2021 г. микрорастения сформировали к уборке клубни с массой от 2,4 до 21,4 г.; выращенные в полевых условиях 2022 г. клубни 1-го поколения – от 38,0 до 116,7 г.; 2023 г. 2-го поколения – от 44,1 до 90,0 г. С генетической точки зрения сорта картофеля по росту и развитию отличаются между собой. Одни из них быстро формируют надземную массу и раннюю урожайность клубней, другие сорта, напротив, долго растут и поздно дают урожай клубней [3], [4]. В условиях Крайнего Севера физиология роста и развитие растений картофеля изучена слабо, поэтому в будущем предстоит выполнить широкий спектр физиолого-биологических исследований на картофеле. Полученные данные лягут в основу разработки экономически выгодной модели сорта. Существенную прибавку по сравнению с общей средней в 2021 г. обеспечил сорт Фрителла – 10,8; в 2022 г. сорт Жигулевский – 44,3 и Сигнал – 21,9; в 2023 г. Барин – 19,3; Жигулевский – 19,8; Фаворит – 9,3 г. Статистическая обработка трехлетних данных показала значительную изменчивость массы одного клубня, минимальное значение коэффициента вариации 54,9% отмечено у сорта Фрителла, максимальное 82,0% – Голубизна. Данная динамика логична и показывает, что как меняется показатель во времени от высадки миниклубней в защищенный грунт до посадки в полевых условиях. Расчет двухлетнего изменения массы одного клубня показал, что выделяются три группы сортов: 1. незначительная вариация Надежда ($V=0,2\%$), Голубизна ($V=1,3\%$), Краса Мещеры ($V=3,0\%$), Фаворит ($V=8,8\%$); 2. средняя – Сигнал ($V=10,3$), Барин и Флагман ($V=11,7\%$), Фрителла ($V=11,9\%$), Жигулевский ($V=12,9\%$); значительная – Колобок ($V=21,6\%$). Однако, в весовом отношении по массе одного клубня в среднем за годы исследований хорошо показали себя сорта Фаворит (53,4 г), Фрителла (54,3 г), Барин (58,2 г), Сигнал (63,3 г) и Жигулевский (72,4 г).

В годы исследований в среднем по сортам под одним кустом формировалось 72,3-149,7 г (таблица 2). В условиях 2021 г. наибольшая масса клубней под кустом отмечена у сорта Барин – 74,9 г, в 2022 г. она осталась примерно на том же уровне, однако 2023 г. увеличилась на 102,3 г.

Таблица 2 - Масса клубней под кустом

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.3.2>

№	Сорт	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021-2023 гг.	V, % (2021-2023 гг.)	V, % (2022-2023 гг.)
1	Барин, г	74,9	76,7	179,0	110,2	54,1	40,0
2	Голубизна, г	13,1	142,0	173,8	109,6	77,6	10,1
3	Жигулевский, г	74,2	175,0	200,0	149,7	44,5	6,7
4	Колобок, г	23,5	95,0	98,3	72,3	58,5	1,7
5	Краса Мещеры, г	58,3	97,8	134,0	96,7	39,1	15,6
6	Надежда, г	13,8	212,5	156,7	127,7	80,3	15,1
7	Сигнал, г	69,5	132,0	146,4	116,0	35,3	5,2
8	Фаворит, г	63,5	166,7	139,2	123,1	43,4	9,0
9	Флагман, г	31,2	134,0	107,8	91,0	58,7	10,8
11	Фрителла, г	63,9	128,8	131,0	107,9	35,3	0,8
	Общая средняя, г	48,6	136,1	146,6	110,4	-	-
	НСР ₀₅ , г	21,3	30,5	27,1	37,5	-	-

Микрорастения в 2021 г. на момент уборки обеспечили массу клубней с куста от 13,1 до 74,9 г, в 2022 г. она значительно увеличилась от 2,5 до 10 раз. Отмечается сильная вариация данного признака в 2021-2023 гг. от 35,3 до 80,3%. При испытании мини клубней в 2022-2023 гг. выделились три группы сортов: 1. незначительная вариация

Фрителла ($V=0,8\%$), Колобок ($V=1,7\%$), Сигнал ($V=5,2\%$) и Жигулевский ($V=6,7\%$); 2. средняя – Фаворит ($V=9,0\%$), Голубизна ($V=10,1\%$), Флагман ($V=10,8\%$), Надежда ($V=15,1\%$), Краса Мещеры ($V=15,6\%$); 3. значительная – Барин ($V=40,0\%$). Обработка данных дисперсионным анализом показала, что не смогли реализовать свой генетический потенциал следующие сорта (отмечено существенное снижение изучаемого признака): в 2021 г. Голубизна (на 65%), Колобок (на 75%), Надежда (на 72%); в 2022 г. Барин (на 44%), Колобок (на 30%), Краса Мещеры (на 28%); в 2023 г. Колобок (на 33%), Флагман (на 26%). Стабильно обеспечивал существенную прибавку массы сорт Жигулевский – 25,6; 39,0; 53,4 г при $НСР_{05}=21,3; 30,5; 27,1$ г соответственно.

В повышении урожайности продукции важным фактором является сорт и его уровень интенсивности, а также адаптивности к неблагоприятным факторам внешней среды и отзывчивостью на элементы технологии возделывания. Урожайность является гарантом оценки сорта в области продовольственной безопасности. В среднем за 2021-2023 гг. наибольшую урожайность формировал сорт Жигулевский 7,3 т/га (таблица 3), прибавка по сравнению с общей средней составила 2,1 при $НСР_{05}=1,6$ т/га.

Таблица 3 - Урожайность

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.3.3>

№	Сорт	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021-2023 гг.	Отклонение от общей средней
1	Барин, т/га	2,9	8,1	6,8	5,9	+0,7
2	Голубизна, т/га	0,5	6,2	5,3	4,0	-1,2
3	Жигулевский, т/га	2,8	12,3	6,9	7,3	+2,1
4	Колобок, т/га	0,9	5,0	4,5	3,5	-1,7
5	Краса Мещеры, т/га	2,2	7,7	5,1	5,0	-0,2
6	Надежда, т/га	0,5	7,5	5,4	4,5	-0,7
7	Сигнал, т/га	2,7	11,6	6,1	6,8	+1,6
8	Фаворит, т/га	2,4	8,8	6,4	5,9	+0,7
9	Флагман, т/га	1,2	5,9	3,7	3,6	-1,6
10	Фрителла, т/га	2,5	9,0	5,0	5,5	+0,3
	Общая средняя, т/га	1,9	8,2	5,5	5,2	-
	$НСР_{05}$, т/га	0,9	1,9	0,9	-	1,6

Микрорастения выращенные в условиях 2021 г. сформировали относительно небольшую урожайность от 0,5 до 2,9 т/га. В последующие годы клубни максимально использовали факторы внешней среды, реализовали генетическую потенциальную продуктивность в изменяющихся условиях и обеспечили урожайность в 2022 г. на уровне 5,0-12,3; в 2023 г. – 3,7-6,9 т/га. Наиболее существенное снижение урожайности отмечено у сортов Флагман (1,6 т/га), и Колобок (1,7 т/га).

Работа выполнена научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Северного Зауралья ТюмНЦ СО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №FWRZ-2022-0024).

Заключение

Заключение. Ямальской опытной станции (г. Салехард) находится в зоне крайне неблагоприятных факторов внешней среды (короткий вегетационный период, прохладное лето, полярный день), однако среднеспелые сорта картофеля могут адаптироваться к таким условиям произрастания. По результатам испытаний в 2021-2023 гг. по агрономически ценным признакам выделилось два сорта Жигулевский и Сигнал. Однако, стабильным по массе одного клубня (10,3; 116,7; 90,0 г), массе клубней под кустом (74,2; 175,0; 200,0 г) и урожайности (2,8; 12,3; 6,9 т/га) в условиях 2021-2023 г. был сорт Жигулевский.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № FWRZ- 2022-0024.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Funding

The research was carried by of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. FWRZ-2022-0024.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Ренев Н.О. Выбор среднеспелых сортов картофеля для возделывания в лесостепной зоне Северного Зауралья / Н.О. Ренев, М.В. Ренева, Е.С. Родина и др. // Journal of Agriculture and Environment. — 2023. — №10 (38). — с. 1-5. DOI 10.23649/JAE.2023.38.8.
2. Жигадло Т.Э. Оценка селекционных сортов картофеля по ценным агрономическим признакам в условиях Мурманской области / Т.Э. Жигадло // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. — 2022. — Т. 183, №4. — с. 107-114. (дата обращения: 11.06.2024) DOI 10.30901/2227-8834-2022-4-107-114.
3. Казак А.А. Урожайность и качество клубней картофеля сорта Коломба в зависимости от предшественника и срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2022. — №2(34). — с. 31-37. DOI: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-31-37.
4. Логинов Ю.П. Получение оздоровлённых клубней картофеля из ботанических семян / Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, А.А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2022. — №2(94). — с. 37-41. DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-37-42.
5. Миллер С.С. Способ основной обработки почвы как главный фактор формирования урожая яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер // Journal of Agriculture and Environment. — 2023. — №11 (39). — с. 1-4. DOI 10.23649/JAE.2023.39.17.
6. Сысоева А.В. Оценка перспективных селекционных образцов картофеля в условиях Якутии / А.В. Сысоева, А.В. Протопопова, Н.С. Яковлева и др. // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — №11(39). — с. 107-114. DOI 10.23670/IRJ.2023.127.158.
7. Ренев Н.О. Особенности формирования урожайности раннеспелых сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области / Н.О. Ренев, О.А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2020. — №4(63). — с. 80-83.
8. Родина Е.С. Сравнительная оценка раннеспелых сортов картофеля по хозяйственно ценным признакам в условиях северной лесостепи Тюменской области / Е.С. Родина, Н.О. Ренев, А.С. Нурпеисова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2021. — № 6(92). — с. 92-95. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-92-95.
9. Симаков А.В. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2024. — №1(109). — с. 44-52.
10. Ренев Н.О. Сравнительная оценка сортов среднераннего картофеля, выращенного в условиях Юга Тюменской области / Н.О. Ренев, М.В. Ренева, Е.С. Родина и др. // Агропродовольственная политика России. — 2024. — №1 (109). — с. 44-52. DOI 10.35524/2227-0280_2024_01_44.
11. Логинов Ю.П. Хозяйственная ценность сорта картофеля Кармен в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко и др. // Journal of Agriculture and Environment. — 2023. — №11 (39). — с. 1-5. DOI 10.23649/JAE.2023.39.16.
12. Шулепова О.В. Влияние агротехнических приемов на урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Зауралья / О.В. Шулепова, Н.В. Фисунов, Н.В. Санникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2023. — №2 (73). — с. 75-78.
13. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. — М. — 1997. — 216 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Renev N.O. Vybora srednespelykh sortov kartofelja dlja vzdelyvaniya v lesostepnoj zone Severnogo Zaural'ja [Selection of mid-season potato varieties for cultivation in the forest-steppe zone of the Northern Trans-Urals] / N.O. Renev, M.V. Reneva, E.S. Rodina et al. // Journal of Agriculture and Environment. — 2023. — №10 (38). — p. 1-5. DOI 10.23649/JAE.2023.38.8. [in Russian]
2. Zhigadlo T.E. Otsenka selektsionnykh sortov kartofelja po tsennym agronomicheskim priznakam v uslovijah Murmanskoy oblasti [Evaluation of breeding potato varieties based on valuable agronomic traits in the conditions of the Murmansk region] / T.E. Zhigadlo // Works on applied botany, genetics and breeding. — 2022. — V. 183, №4. — p. 107-114. (accessed: 11.06.2024) DOI 10.30901/2227-8834-2022-4-107-114. [in Russian]
3. Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelja sorta Kolomba v zavisimosti ot predshestvennika i sroka posadki v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Productivity and quality of potato tubers of the Colomba variety depending

on the predecessor and planting date in the northern forest-steppe of the Tyumen region] / A.A. Kazak, Ju.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // News of the Orenburg State Agrarian University. — 2022. — №2(34). — p. 31-37. DOI: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-31-37. [in Russian]

4. Loginov Ju.P. Poluchenie ozdorovlennykh klubnej kartofelja iz botanicheskikh semjan [Obtaining healthy potato tubers from botanical seeds] / Ju.P. Loginov, A.S. Gajzatulin, A.A. Kazak // News of the Orenburg State Agrarian University. — 2022. — №2(94). — p. 37-41. DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-37-42. [in Russian]

5. Miller S.S. Sposob osnovnoj obrabotki pochvy kak glavnyj faktor formirovaniya urozhaja jarovoj pshenitsy v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [The method of primary tillage as the main factor in the formation of spring wheat yield in the northern forest-steppe of the Tyumen region] / S.S. Miller // Journal of Agriculture and Environment. — 2023. — №11 (39). — p. 1-4. DOI 10.23649/JAE.2023.39.17. [in Russian]

6. Sysoeva A.V. Otsenka perspektivnykh selektsionnykh obraztsov kartofelja v uslovijah Jakutii [Evaluation of promising potato breeding samples in the conditions of Yakutia] / A.V. Sysoeva, A.V. Protopopova, N.S. Jakovleva et al. // International Scientific Research Journal. — 2023. — №11(39). — p. 107-114. DOI 10.23670/IRJ.2023.127.158. [in Russian]

7. Renev N.O. Osobennosti formirovaniya urozhajnosti rannespelykh sortov kartofelja v uslovijah severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Features of the formation of the yield of early ripening potato varieties in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region] / N.O. Renev, O.A. Shahova // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. — 2020. — №4(63). — p. 80-83. [in Russian]

8. Rodina E.S. Sravnitel'naja otsenka rannespelykh sortov kartofelja po hozhajstvenno tsennym priznakam v uslovijah severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Comparative assessment of early ripening potato varieties based on economically valuable traits in the northern forest-steppe conditions of the Tyumen region] / E.S. Rodina, N.O. Renev, A.S. Nurpeisova // News of the Orenburg State Agrarian University. — 2021. — № 6(92). — p. 92-95. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-92-95. [in Russian]

9. Simakov A.V. Urozhajnost' i kachestvo semennykh klubnej kartofelja v zavisimosti ot predshestvennika v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Productivity and quality of potato seed tubers depending on the predecessor in the northern forest-steppe of the Tyumen region] / A.V. Simakov, Ju.P. Loginov, T.V. Simakova // News of the Orenburg State Agrarian University. — 2024. — №1(109). — p. 44-52. [in Russian]

10. Renev N.O. Sravnitel'naja otsenka sortov srednerannego kartofelja, vyraschennogo v uslovijah Juga Tjumenskoj oblasti [Comparative assessment of mid-early potato varieties grown in the conditions of the South of the Tyumen region] / N.O. Renev, M.V. Reneva, E.S. Rodina et al. // Agricultural policy of Russia. — 2024. — №1 (109). — p. 44-52. DOI 10.35524/2227-0280_2024_01_44. [in Russian]

11. Loginov Ju.P. Hozhajstvennaja tsennost' sorta kartofelja Karmen v uslovijah Tjumenskoj oblasti [Economic value of the potato variety Carmen in the conditions of the Tyumen region] / Ju.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. Jaschenko et al. // Journal of Agriculture and Environment. — 2023. — №11 (39). — p. 1-5. DOI 10.23649/JAE.2023.39.16. [in Russian]

12. Shulepova O.V. Vlijanie agrotehnicheskikh priemov na urozhajnost' jarovoj pshenitsy v uslovijah lesostepnoj zony Zaural'ja [The influence of agrotechnical practices on the yield of spring wheat in the forest-steppe zone of the Trans-Urals] / O.V. Shulepova, N.V. Fisunov, N.V. Sannikova // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. — 2023. — №2 (73). — p. 75-78. [in Russian]

13. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur [Methodology of the State variety testing of agricultural crops]. — M. — 1997. — 216 p. [in Russian]