

УДК: 635.21:631.526.32 (470 56)

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ СТОЛОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ОРЕНБУРЖЬЕ

**Мушинский Александр Алексеевич**, д-р с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотр., зав. отделом картофелеводства, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29.

E-mail: san2127@yandex.ru

**Аминова Евгения Владимировна**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела картофелеводства, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29.

E-mail: aminowa.eugenia2015@yandex.ru

**Саудабаева Алия Жоньисовна**, канд. биол. наук, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29.

E-mail: aleka\_87@bk.ru

**Ключевые слова:** картофель, урожайность, продуктивность, свойства, сорт, товарность.

*Цель исследований – определить перспективные сорта, обеспечивающие наибольшую продуктивность и адаптивность к почвенно-климатическим условиям Оренбуржья. Внедрение в производство новых столовых сортов, способных противостоять влиянию неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды, даст возможность лучше удовлетворять потребность населения в качественном картофеле. В 2016-2018 гг. в орошаемых условиях Оренбуржья проведено сравнительное испытание восемнадцати сортов картофеля (Любава, Кузовок, Ред Скарлетт, Буррен, Барна, Невский, Фреско, Спиридон, Тарасов, Сантэ, Импала, Шери, Розара, Захар, Агат, Ицил, Кавалер, Браслет). Закладка опыта осуществлялась на базе ООО «Агрофирма «Промышленная», почвенный покров участка – чернозём южный террасовый среднегумусный среднемощный. Ежегодно вносилось удобрение с дозой  $N_{75}P_{120}K_{112}$  кг д. в. Опыт закладывался по однофакторной схеме в 3-кратной повторности. Площадь*

140

м<sup>2</sup>

*(50 м × 2,8 м), учётная – 70 м<sup>2</sup> (50 м × 1,4 м). Определяли урожайность, товарность, содержание крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля. Годы исследований различались по климатическим характеристикам, что позволило надёжно оценить возможности изучаемых сортов. В результате трёхлетних исследований максимальная продуктивность (46,5 и 44,8 т/га) отмечалась у сортов Кавалер и Барна, что превысило урожайность стандартного сорта Невский на 42 и 45% соответственно. Максимальное количество клубней с одного растения было получено у сортов Любава (15 шт./куст) и Барна (12 шт./куст). Были выделены наиболее адаптивные к местным условиям сорта картофеля, сочетающие высокую урожайность (свыше 40 т/га) и содержание крахмала (>14 %): Кавалер, Любава, Тарасов и Буррен.*

*Исследования выполнены в соответствии с планом НИР на 2019-2020 гг. Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (№ 0761-2019-0011).*

## MAIN RESULTS STUDY OF TABLE POTATO VARIETIES GROWN IN ORENBURG REGION

**A. A. Mushinsky**, Doctor of Agricultural Sciences, associate Professor, leading researcher, head of Department of potato, Federal state budgetary scientific institution «Federal scientific center for biological systems and agrotechnologies the Russian Academy of Sciences».

460000, Orenburg, 9 January street, 29.

E-mail: san2127@yandex.ru

**E. A. Aminova**, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher Department of potato growing, Federal state budgetary scientific institution «Federal scientific center for biological systems and agrotechnologies the Russian Academy of Sciences».

460000, Orenburg, 9 January street, 29.

E-mail: aminowa.eugenia2015@yandex.ru

**A. Zh. Saudabayeva**, Candidate of Biological Sciences, Federal state budgetary scientific institution «Federal scientific center for biological systems and agrotechnologies the Russian Academy of Sciences».

460000, Orenburg, 9 January street, 29.

E-mail: aleka\_87@bk.ru

**Key words:** potatoes, yield, productivity, properties, variety, marketability.

The research aim is identification of promising varieties that provide the highest productivity and adaptability to soil and climatic conditions of the Orenburg Region. Nowadays, the introduction of new table varieties into production, capable of resisting the influence of unfavorable abiotic and biotic environmental factors, will make it possible to better meet the population's need for high-quality potatoes. In 2016-2018 In the irrigated conditions of Orenburg, a comparative test of eighteen potato varieties was carried out (Lyubava, Kuzovok, Red Scarlett, Burren, Barna, Nevsky, Fresco, Spiridon, Tarasov, Sante, Impala, Sherry, Rosara, Zakhar, Agat, Itzil, Cavalier, Bracelet). The experiment was laid on the basis of OOO Agrofirma Promyshlennaya, the soil cover of the plot is the southern terraced chernozem medium medium humid medium soil. Annually fertilizer was applied with a dose of  $N_{75}P_{120}K_{112}$  kg d.v. The experience was laid on a single-factor scheme in 3 replicates. Plot area 140 m<sup>2</sup> (50 m × 2.8 m), accounting – 70 m<sup>2</sup> (50 m × 1.4 m). The yield, marketability, starch and dry matter content in potato tubers were determined. Years of research differed in climatic characteristics, which made it possible to reliably assess the possibilities of the varieties under study. As a result of three years of research, the maximum productivity of 46.5 and 44.8 t/ha was observed in the Cavalier and Barna varieties, which exceeded the yield of the standard Nevsky variety by 42 and 45 %, respectively. The maximum number of tubers from one plant was obtained from the varieties Lyubava (15 pcs/bush) and Barna (12 pcs/bush). The most adaptive to local conditions varieties of potato were distinguished, combining high yields over 40 t/ha and starch content (> 14 %): Cavalier, Lubawa, Tarasov and Burren.

The studies were carried out in accordance with the research plan for 2019-2020 Federal State Scientific Institution «Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences» (№ 0761-2019-0011).

Картофель – ключевой продукт питания во многих регионах мира. Импорт семенного картофеля в 2017 году составил 20,3 тыс. тонн, экспорт семенных клубней, в основном, в страны СНГ – 19,3 тыс. тонн. В 2018 году процент высаженных семенных клубней зарубежных сортов картофеля, в основном, из Германии и Голландии, составил 49,2 %, отечественной селекции – 19,7 % [1]. Возделывание и получение стабильных урожаев картофеля высокого качества возможно практически в каждом регионе России. В основных областях возделывания картофеля в нашей стране имеются разнообразные природно-климатические условия: варьирование по агрохимическим показателям почв, сумме осадков в период вегетации, сумме эффективных температур и другим критериям, влияющим на рост и развитие растений. Эти факторы в большей мере обуславливают использование картофелем агроклиматического потенциала территорий, уровень риска и прогноз урожайности [2, 3, 4, 5]. Для возделывания на территории Оренбуржья необходимо выбирать сорта с учётом того, насколько хорошо выбранный сорт картофеля переносит неблагоприятные условия произрастания, прежде всего засуху, повышенную и пониженную влажность, а также аномально высокую температуру. В Российском государственном реестре селекционных достижений имеется около 400 сортов. Из них только двадцать семь допущены к использованию по Оренбургской области, но фактическое распространение имеют два-три сорта.

**Цель исследований** – определить перспективные сорта, обеспечивающие наибольшую продуктивность и адаптивность к почвенно-климатическим условиям Оренбуржья.

**Задачи исследований** – изучить отечественные и зарубежные сорта картофеля; оценить содержание в клубнях картофеля крахмала и сухого вещества; привести экономическую эффективность возделывания исследуемых сортов картофеля.

**Материалы и методы исследований.** Закладка опыта, наблюдения и исследования осуществлялись согласно методикам: полевого опыта Б. А. Доспехова (1985), «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» (1975) и «Методика исследований по культуре

картофеля» (1967). По ГОСТ 26 545-85 определяли структуру и товарность урожая, проводили предуборочную копку клубней, калибровали их по фракциям. Полевой опыт проводили с 2016 по 2018 гг. на орошаемом участке ООО «Агрофирма «Промышленная». Ежегодно на опытном участке проводили внесение удобрений с общей нормой N<sub>75</sub>P<sub>120</sub>K<sub>112</sub> кг д.в.: 157 кг д.в. фосфорных и калийных удобрений под вспашку и весной – 150 кг д.в. аммофоса вразброс с заделкой доминатором AMAZONE.

Схема опыта включала посадки следующих сортов: Любава, Невский, Кузовок, Фреско, Барна, Буррен, Ред Скарлетт, Фреско, Спиридон, Тарасов, Сантэ, Импала, Шери, Розара, Захар, Агат, Ицил, Кавалер, Браслет. В качестве контроля были взяты сорта: Невский и Спиридон.

Площадь деланки 140 м<sup>2</sup> (50 м × 2,8 м), учётная – 70 м<sup>2</sup> (50 м × 1,4 м), повторность – 3-кратная. Расположение вариантов в повторении систематическое. Почвенный покров опытного участка – чернозём южный, террасовый, среднегумусный, среднемоощный (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимические показатели почв опытного участка

Тип почвы	Гумус, %	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/100 г почвы	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O, мг/100 г почвы
Чернозём южный	4,2	6,88	2,59-3,89	33-45

Были отмечены следующие особенности погодных условий за период наблюдений 2016-2018 гг.: вторая декада мая 2016 г. характеризовалась холодной погодой, в третьей декаде среднесуточная температура превышала среднемноголетнюю на 3...6°C, а в дневные часы температура воздуха достигала 27-34°C. Средняя температура воздуха в июне и июле была в соответствии со среднемноголетней – 19,8 и 22,7°C, в августе на 4,4°C выше показателей нормы. За весь срок вегетации выпало 56 мм осадков (21,8 мм в мае, 10,1 мм в июне, 21,8 мм в июле и 2,3 мм в августе). В мае 2017 г. температура воздуха прогревалась до 27°C. Средняя температура воздуха за месяц равнялась 14,6°C (что на 2,1°C ниже нормы). В июне зафиксирована средняя температура воздуха 18,2°C (что на 1-3°C ниже нормы), в июле – 22,7°C (на 0,6° выше нормы), в августе – 19-24,2°C (на 7-9°C выше нормы). За весь срок вегетации картофеля выпало 53 мм осадков (34 % в мае, 32 % в июне, 25 % в июле и 9 % в августе). В мае 2018 г. средняя температура воздуха составила 16,6°C (на 2,1°C ниже нормы), при сумме осадков 30 мм, что превысило на 11 % среднемноголетнюю норму. Максимальная температура воздуха во второй декаде мая поднималась до 33°C. В первой декаде июня средняя температура воздуха составляла 18,0°C, в третьей декаде увеличилась на 5,8°C, что на 2,1°C было выше среднемноголетних данных. Среднемесячная температура воздуха в июле составила 25,5°C (что на 3,4°C выше нормы). Аномально высокая температура была отмечена в середине первой декады августа – 27°C, что на 4-7°C выше нормы. В целом за летние месяцы выпало 49 мм осадков.

По температурному режиму 2016 год можно назвать благоприятным для роста и развития картофеля при орошении, а 2017 и 2018 годы охарактеризовать как относительно благоприятные. Годы исследований различались по климатическим характеристикам, что позволило надёжно оценить возможности изучаемых сортов.

**Результаты исследований.** Анализ данных трёхлетних исследований показывает, что в 2016 году были отмечены наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития картофеля. В рассматриваемом году была отмечена максимальная урожайность у исследуемых сортов: Кавалер (56,5 т/га), Барна (54,8 т/га), Тарасов (57,1 т/га), Любава (49,6 т/га), на посадках контрольных сортов урожайность ограничивалась 41,8 т/га у сорта Невский и 43,5 т/га у сорта Спиридон (рис. 1).

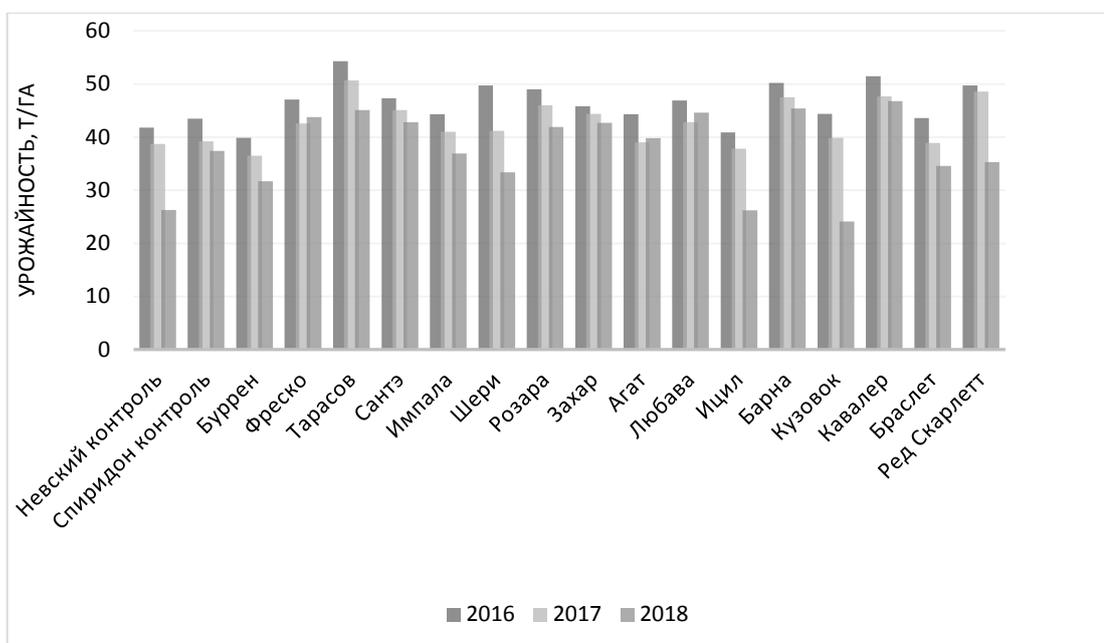


Рис. 1. Урожайность исследуемых сортов картофеля в среднем (2016-2018 гг.)

В среднем за годы проведения исследований наибольшая урожайность отмечалась у исследуемых сортов: Кавалер (49,5 т/га), Барна (47,8 т/га), Любава (46,6 т/га), Тарасов (46,1 т/га). Урожайность на контрольных вариантах в среднем за 2016-2018 гг. составила 29,0 т с 1 га (сорт Невский) и 39,6 т с 1 га (сорт Спиридон). На остальных вариантах урожайность варьировала от 23,7 т/га (Кузовок) до 43,6 т/га (Фреско).

По данным математической обработки полученных экспериментальных данных видно, что высокий уровень продуктивности картофеля зависел, прежде всего, от количества и массы клубней с одного куста, коэффициент корреляции равен +0,71. Положительная корреляция указывает на сочетание высокой продуктивности сорта с его многоклубневостью. Характеристика исследуемых сортов по вариации изменчивости признака продуктивности представлена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика исследованных сортов картофеля по качественным показателям, 2016-2018 гг.

Сорт	Количество клубней с одного куста, шт.	Масса клубней, г/куст	Товарность, %
Невский (контроль)	9±2,5	539,1	95,0
Спиридон (контроль)	11±1	710,3	96,4
Кавалер	15±1,9	1024,2	96,4
Буррен	11±1,2	1011,1	96,3
Ред Скарлетт	8±1	983,5	96,9
Любава	15±1,2	769	96,1
Браслет	9±1,8	746,6	95,5
Ицил	10±1,2	590,9	93,4
Фреско	10±1,4	706,8	96,6
Барна	12±1,3	1123,3	97,2
Кузовок	11±1	566,5	94,5
Тарасов	13±2,1	1109,9	97,6
Сантэ	9±3,2	890,7	96,0
Импала	15±1	887,8	96,7
Шери	14±1,5	980,1	96,5
Розара	10±2	1098,8	95,9
Захар	11±0,9	990,6	97,3
Агат	12±1,8	909,1	95,1
R	0,71		-

Примечание: R – коэффициент корреляции.

В среднем за годы исследований наибольший выход товарной продукции по опыту был получен у следующих сортов картофеля: Тарасов – 97,6 %, Захар – 97,3 %, Барна – 97,2 %, Буррен – 96,3 %, у остальных сортов товарность была на уровне контроля 95,1-96,6 % (табл. 2).

О качестве клубня картофеля, его вкусовых достоинствах судят по величине содержания в нём крахмала, сухого вещества, которые определяются рядом факторов – это, прежде всего, сортовые особенности [6]. Как известно, крахмалистость картофеля также меняется в зависимости от погодных условий и места произрастания [7].

Ранее авторы указывали, что выявление сортовых и агротехнических особенностей накопления крахмала в клубнях представляет собой практическое значение, так как при более высокой величине этого показателя повышается пищевая и техническая ценность картофеля, а также улучшается его лёжкость при хранении [8]. В тоже время М. Косч и др. подтверждают, что эти показатели коррелируют с реологическими свойствами клубней, чем выше концентрация сухого вещества и крахмала, тем выше устойчивость клубней к механическим воздействиям во время уборки, транспортировки и хранения [9]. На основании проведенных исследований установлено, что наибольшее содержание крахмала отмечено у сорта Любава – 15,3 % и Кузовок – 14,7 %, у остальных исследуемых сортов этот показатель варьировался от 12,1 % (Ред Скарлетт) до 14,5 % (Барна) (рис. 2).

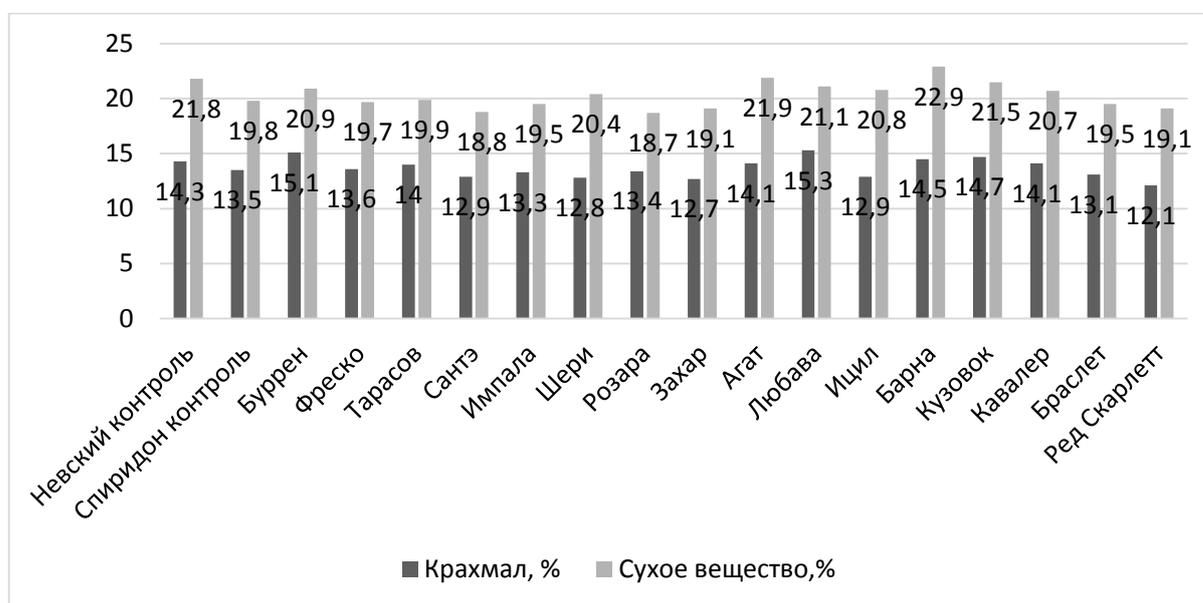


Рис. 2. Содержание крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля за 2016-2018 гг., %

Из приведенных данных рисунка 2 следует, что повышенное содержание сухого вещества в клубнях было у сортов Барна (22,9 %) и Агат (21,9 %), на остальных вариантах изменялось от 18,7 % (сорт Розара) до 22,1 % (сорт Спиридон).

По данным расчёта показателей экономической эффективности можно сделать вывод о том, что все исследуемые сорта картофеля имели условно-чистый доход и являлись рентабельными. Наибольший уровень рентабельности показали сорта Кавалер 276,5 %, Любава 271,2 %, Буррен 265,8 %, у контрольных сортов он составил: Невский 202,3 % и Спиридон 212,9 %.

**Заключение.** В результате комплексного исследования было установлено, что перспективные сорта картофеля Тарасов, Кавалер, Любава и Буррен в сравнении с районированными сортами Невский и Спиридон имеют следующие хозяйственно-ценные качества: высокий потенциал урожайности (56,5-49,6 т/га), высокое содержание крахмала (>14%) и стабильный уровень рентабельности (276,5-265,8%). Авторы рекомендуют для возделывания данные сорта картофеля в агропромышленных хозяйствах на территории Оренбуржья.

#### Библиографический список

1. Анисимов, Б. В. Сорта картофеля, возделываемые в России : справочное издание / Б. В. Анисимов, С. Н. Еланский, В. Н. Зейрук [и др.]. – М. : Агроспас. – 2013. – 144 с.
2. Болиева, З. А. Оценка качества клубней отечественных и зарубежных сортов картофеля в условиях предгорной зоны РСО-Алания / З. А. Болиева, Л. Ю. Доева, С. В. Лихненко // Научная жизнь. – 2015. – №1. – С. 70-73.
3. Дубровин, Н. К. Продуктивность отечественных сортов картофеля в Астраханской области / Н. К. Дубровин, Ш. Б. Байрамбеков, О. Г. Корнева // Картофель и овощи. – 2012. – №1. – С. 19-20.
4. Ли, И. Селекционная оценка гибридов картофеля предварительного испытания в условиях Иркутской области / И. Ли, С. П. Бурлов, Н. И. Большешапова // Научно-практический журнал Вестник ИрГСХА. – 2017. – Вып. 79. – С. 53-60.
5. Мушинский, А. А. Подбор сортов картофеля для почвенно-климатических условий степной зоны Южного Урала / А. А. Мушинский, Е. В. Аминова, Е. В. Герасимова // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 4. – С. 51-54.
6. Николаев, А. В. Экологическое испытание белорусских сортов картофеля в условиях Костромской области / А. В. Николаев, Н. П. Сезонова, И. Г. Любимская [и др.]. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 1 (44). – С. 14-17.
7. Румик, Т. В. Перспективы производства и рынка картофеля в России и мире // Нивы России. – 2018. – №7(162). – С. 82-86.
8. Федотова, Л. С. Урожайность и качество картофеля в зависимости от форм и доз калийных удобрений в условиях Центрального региона России / Л. С. Федотова, Н. А. Тимошина, Е. В. Князева, Я. В. Докшин // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля : сб. науч. тр. – Челябинск. – 2016. – №8. – С. 274-283.
9. Koch, M. Cracking and fracture properties of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers and their relation to dry matter, starch, and mineral distribution / M. Koch, M. Naumann, E. Pawelzik // J Sci Food Agric. – 2018. – doi: 10.1002/jsfa.9530.

#### References

1. Anisimov, B. V., Elansky, S. N., Zeyruk, V. N., Kuznetsova, M. A., Simakov, E. A., & Sklyarova, N. P. (2013). Sорта kartofelia, vozdelivaemiie v Rossii [Potato varieties cultivated in Russia]. Moskva: Agros pas [in Russian].
2. Boliyeva, Z. A., Doe va, L. Yu., & Likhnenko, S. V. (2015). Otsenka kachestva klubnei otechestvennikh i zarubejnikh sortov kartofelia v usloviiah predgornoi zoni RSO\_Alaniya [Evaluation of the quality of tubers of domestic and foreign potato varieties in the foothill zone of the RSO-Alania]. *Nauchnaya jizn – Academic Life*, 1, 70-73[in Russian].
3. Dubrovin, N. T., Beirambekov, S. B., & Korneva, O. G. (2012). Produktivnost otechestvennikh sortov kartofelia v Astrahanskoi oblasti [Productivity of the domestic varieties of potatoes in the Astrakhan region]. *Kartofel i ovoschi – Potatoes and vegetables*, 1, 19-20 [in Russian].
4. Lee, I., Burlov, S. P., & Bolsheshapova, N. I. (2017). Selekcionnaja otsenka gibridov kartofelia predvaritelnogo ispitanija v usloviyah Irkutskoi oblasti [Breeding and evaluation of hybrids of potato preliminary tests in the conditions of Irkutsk region]. *Nauchno-prakticheskii jurnal «Vestnik IrGSHA» – Scientific-practical journal Vestnik IrGSHA*, 79, 53-60 [in Russian].
5. Mushinsky A. A., Aminova E. V., & Gerasimova E. V. (2017). Podbor sortov kartofelia dlia pochvenno\_klimaticheskikh uslovij stepnoj zoni Yujnogo Urala [Selection of varieties of potato for the soil-climatic conditions of the steppe zone of the Southern Urals]. *Dostizhenija nauki i tekhniki APK – Achievements of Science and Technology of AICis*, 31 (4), 51-54 [in Russian].
6. Nikolaev, A. V. Sezonova, N. P., Lyubimskaya, I. G., Kuznetsov, S. S., & Kolyadko, I. I. (2015). Ekologicheskoe ispitanije belorusskikh sortov kartofelia v usloviyakh Kostromskoi oblasti [Belarusian Environmental testing of potato varieties under conditions of Kostroma region]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka – Agricultural Science Euro-North-East*, 1 (44), 14-17 [in Russian].
7. Rumik, T. V. (2018). Perspektivi proizvodstva i rinka kartofelia v Rossii i mire [Prospects for the production and market of potatoes in Russia and the world]. *Nivi Rossii –Fields Of Russia*, 7 (162), 82-86 [in Russian].
8. Fedotova, L. S., Timoshina, N. A., Knyazeva, E. V., & Dokshin, Ya. V. (2016). Uroжайnost i kachestvo kartofelia v zavisimosti ot form i doz kaliinikh udobrenii v usloviyakh Centralnogo regiona Rossii [The yield and quality of potatoes, depending on the forms and doses of potash fertilizers in the conditions of the Central region of Russia]. Selection, seed production and technology of fruit and berry crops and potatoes '16: *sbornik nauchnykh trudov – collection of proceedings*, 8. (pp. 274-283).Chelyabinsk [in Russian].

9. Koch M., Naumann M., & Pawelzik E. (2018). Cracking and fracture properties of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers and their relation to dry matter, starch, and mineral distribution. *JSciFoodAgric*. doi: 10.1002/jsfa.9530.