

Анастасия Афонасьевна Казак

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Россия, Тюмень
E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Юрий Павлович Логинов

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Россия, Тюмень
E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Андрей Сергеевич Гайзатулин

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, аспирант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Россия, Тюмень
E-mail: zaza19672@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПО РАЗНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования – изучить реестровые сорта по сидеральному пару и картофелю, установить их стабильность по урожайности и качеству клубней в северной лесостепи Тюменской области. Объект исследования – четыре реестровых сорта картофеля отечественной селекции: Валентина, Люкс, Алена, Жуковский ранний. Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, высоко – калием, реакция почвенного раствора – 6,7. Предшественниками были сидеральный пар из горчицы белой и картофеля. Минеральные удобрения не вносились. Наблюдения и учеты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, ВИЗР, ВНИИКС. Стабильность сортов картофеля изучали по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell в изложении В.А. Зыкина. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову. Установлено, что реестровый сорт Валентина по урожайности и качеству клубней по обоим предшественникам превышает стандартный сорт Жуковский ранний на 2,1–2,2 т/га и по крахмалу на 2,7–2,9 %. Урожайность стандарта по сидеральному пару была 32,7 т/га, по картофелю – 17,6 т/га, содержание крахмала – 12,5 и 12,9 % соответственно. Между урожайностью клубней и содержанием в них крахмала установлена средняя отрицательная связь ($r = -0,36 \pm 0,05 \dots 0,42 \pm 0,09$), между содержанием сухого вещества и крахмала – связь тесная положительная ($r = 0,79 \pm 0,12 \dots 0,86 \pm 0,09$). Сильное влияние на содержание сухого вещества и крахмала оказал сорт, при этом доля его вклада составила 59 %; года – 24 и предшественника – 17 %. Сорт Валентина по урожайности и содержанию крахмала занимает первое место среди изученных сортов, стандартный сорт Жуковский ранний по урожайности, а сорт Алена по содержанию крахмала – вторую позицию. По сортам Валентина и Алена необходимо ускорить размножение оздоровленного посадочного материала и расширить площадь посадки в частном секторе и сельскохозяйственных предприятиях.

Ключевые слова: картофель, сорт, урожайность, качество клубней, стабильность, адаптивность.

Anastasia A. Kazak

Northern Trans-Urals State Agrarian University, head of the chair of biotechnology and selection in plant growing, candidate of agricultural sciences, associate professor, Russia, Tyumen
E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Yury P. Loginov

Northern Trans-Urals State Agrarian University, associate professor of the chair of biotechnology and selection in plant growing, doctor of agricultural sciences, associate professor, Russia, Tyumen

E-mail: kazaknastenka@rambler.ru

Andrey S. Gayzatulin

Northern Trans-Urals State Agrarian University, post-graduate student of the chair of biotechnology and selection in plant growing, Russia, Tyumen

E-mail: zaza19672@yandex.ru

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT POTATO VARIETIES IN GROWING ACCORDING TO VARIOUS PREDECESSORS IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

The research objective was to study test varieties on sidereal fallow and potatoes, to establish their stability on productivity and quality of tubers in the northern forest-steppe of the Tyumen Region. The object of the research was four test varieties of potatoes of domestic selection: Valentina, Luxury, Alyona, Zhukovsky early. The soil was luxuriant chernozem, hard loamy on particle size distribution, medium provided with nitrogen and phosphorus, high – with potassium, reaction of soil solution was 6.7. The predecessors were sidereal fallow from mustard white and potatoes. Mineral fertilizers were not introduced. Supervision and accounts were carried out by techniques of the State crops sort testing, ARRIPP, RPRC. The stability of potatoes varieties was studied by the technique of S.A. Eberhart, W.A. Russell in V.A. Zykin's statement. Fruitful data were processed by a statistical method according to B. A. Dospekhov. It was established that the test variety of Valentin on the productivity and quality of tubers on both predecessors exceeded a standard variety Zhukovsky early on 2.1–2.2 t/hectare and on starch by 2.7–2.9 %. The productivity of the standard on sidereal fallow was 32.7 t/hectare, on potatoes – 17.6 t/hectare, the content of starch was 12.5 and 12.9 % respectively. Between the tubers' productivity and the content of starch in them average negative connection ($r = -0.36 \pm 0.05 \dots 0.42 \pm 0.09$), between the content of solid and starch positive close connection was established ($r = 0.79 \pm 0.12 \dots 0.86 \pm 0.09$). Strong influence on the content of solid and starch was rendered by the variety, thus the share of its contribution made 59 %; years – 24 and the predecessor – 17 %. Valentin variety on the productivity and the content of starch took the first place among the studied varieties, a standard variety Zhukovsky early on productivity, and Alyona variety according to the content of starch took the second position. On Valentin and Alyona varieties it was necessary to accelerate the reproduction of revitalized planting material and to expand the planting area in private sector and agricultural enterprises.

Keywords: potatoes, variety, yield, quality, tubers, stability, adaptability.

Введение. В последнее десятилетие удвоилось количество сортов картофеля, создаваемых отечественными и зарубежными учеными. Многие сорта успешно прошли государственное сортоиспытание и включены в реестр селекционных достижений по одному, двум и более регионам страны [1–3]. Вместе с тем надо отметить, что в условиях производства лишь отдельные сорта занимают определенную площадь посадки, отведенную под картофель [4–6]. Остальные сорта районированы на бумаге. Дело в том, что в селекционных учреждениях сорта картофеля создаются, а на госсортоучастках испытываются на полях с высоким плодородием по лучшим предшественникам. В условиях производства они часто выращиваются на по-

лях со средним и низким уровнем плодородия и не дают ожидаемой урожайности [7–9].

Сортоиспытательные участки из-за большой загруженности не имеют возможности проводить испытание сортов по разным предшественникам, фонам минерального питания, срокам и нормам посадки и т. д. В этой связи наступило время менять подходы к испытанию сортов картофеля в государственном сортоиспытании.

Цель исследования: изучить реестровые сорта по сидеральному пару и картофелю, установить их стабильность по урожайности и качеству клубней в северной лесостепи Тюменской области.

Объект и методика исследования. Исследование проведено в 2016–2020 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва – чернозем вы-

щелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, высоко – калием, реакция почвенного раствора – 6,7 [10–12]. Предшественниками были сидеральный пар из горчицы белой и картофеля. Минеральные удобрения не вносились [13, 14]. Срок посадки – оптимальный при температуре почвы +8...10 °С. Площадь деланки – 60 м², учетная – 50 м², схема посадки – 75×30 см, повторность 4-кратная, размещение деланок рендомизированное [15].

Обработка почвы включала осеннюю отвальную вспашку на глубину 25–27 см, весеннее боронование с целью задержания влаги в почве – предпосадочное фрезерование и нарезку гребней [16].

За объект исследования взято четыре реестровых сорта картофеля отечественной селекции: Валентина, Люкс, Алена, Жуковский ранний. Из них Жуковский ранний и Люкс возделываются в сельскохозяйственных предприятиях и частном секторе. Сорта Валентина и Алена выращиваются на ограниченной площади в частном секторе.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки, окучивание и две хи-

мические обработки против колорадского жука и фитофторы.

Наблюдения и учеты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17], ВИЗР [18], ВНИИКС [19]. Стабильность сортов картофеля изучали по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell (1966) в изложении В.А. Зыкина [20]. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [21].

Результаты исследования и их обсуждение. Урожайность – это основной показатель сорта, который контролируется генетически и зависит от условий внешней среды [22, 23]. Изучаемые нами сорта картофеля по разному реагировали на предшественники и погодные условия. Следует отметить, что годы исследования отмечались по теплу и влагообеспеченности, при этом 2018 и 2020 гг. характеризовались жаркой, сухой погодой, что отрицательно повлияло на урожайность картофеля. 2017 г. был прохладный и влажный, в 2016 и 2019 гг. отмечена благоприятная погода по теплу и осадкам. Контрастные погодные условия позволили дать полную оценку сортам картофеля. Об их урожайности можно судить по данным таблицы 1.

Таблица 1

Урожайность сортов картофеля в зависимости от предшественника, 2016–2020 гг.

Сорт	Урожайность, т/га						К стандарту, ±	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	средняя	т/га	%
Сидеральный пар (горчица белая)								
Жуковский ранний, стандарт	33,7	36,2	25,8	38,6	29,3	32,7	–	–
Алена	30,5	34,1	23,7	32,8	24,0	29,0	-3,7	11,3
Люкс	36,3	32,0	23,5	32,9	26,7	30,2	-2,5	7,6
Валентина	39,1	36,7	29,4	40,2	28,9	34,8	+2,1	6,4
НСР ₀₅	1,6	1,8	1,1	1,9	1,5	–	–	–
Картофель								
Жуковский ранний, стандарт	18,2	20,6	14,1	21,3	13,7	17,6	–	–
Алена	16,5	19,0	12,4	17,2	11,9	15,4	-2,2	12,5
Люкс	14,8	16,1	11,0	18,5	12,3	14,5	-3,1	17,6
Валентина	22,4	19,7	18,9	21,2	17,1	19,8	+2,2	12,5
НСР ₀₅	1,3	1,2	0,9	1,7	1,4	–	–	–

Испытание сортов по сидеральному пару приближается к условиям испытания их в государственном сортоиспытании. При этом в среднем за пять лет исследований максимальную урожайность 34,8 т/га дал сорт Валентина, что на 2,1 т/га выше стандартного сорта Жуковский ранний. Сорта Алена и Люкс уступили стандарту на 3,7 и 2,5 т/га соответственно.

По предшественнику картофель урожайность снизилась в 1,8–2,2 раза и составила у стандартного сорта 17,6 т/га. В столь жестких условиях выращивания сорт Валентина имел преимущество перед стандартом 2,2 т/га. Остальные изучаемые сорта уступили Жуковскому раннему на 2,2–3,1 т/га.

Таким образом, сорт Валентина пригоден для возделывания в хозяйствах с разным уров-

нем культуры земледелия. Есть полное основание пересмотреть отношение к сорту Валентина и организовать по нему семеноводство.

В условиях рынка одной урожайности сорта не достаточно, важно чтобы она сочеталась с качеством клубней: товарность, форма клубня, глубина залегания глазков, окраска мякоти, содержание сухого вещества и крахмала, вкусовая оценка и т. д. [24, 25]. Следует отметить, что в частном секторе довольно часто сорта картофеля, имея среднюю урожайность и высокое качество клубней, получают широкое признание у картофелеводов-любителей и выращиваются не один десяток лет. К таким сортам относятся Адретта, Свитанок киевский, Антонина и др.

О качестве изучаемых нами сортов картофеля можно судить по данным таблиц 2, 3.

Таблица 2

Содержание сухого вещества в клубнях сортов картофеля, 2016-2020 гг.

Сорт	Сухое вещество, %						К стандарту, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Средняя	
Сидеральный пар (горчица белая)							
Жуковский ранний, стандарт	18,4	16,2	18,9	17,0	19,1	17,9	–
Алена	21,6	20,1	22,0	21,9	22,5	21,6	+3,7
Люкс	18,9	18,3	17,5	19,0	19,2	18,6	+0,7
Валентина	21,0	22,1	20,9	21,7	22,8	21,7	+3,8
НСР ₀₅	1,7	1,2	1,9	1,1	1,5	–	–
Картофель							
Жуковский ранний, стандарт	19,2	17,0	18,6	18,1	19,5	18,5	–
Алена	22,9	21,3	22,9	23,0	23,8	22,8	+4,3
Люкс	19,6	19,1	18,3	19,8	20,2	19,4	+0,9
Валентина	22,4	23,0	21,7	22,9	23,5	22,7	+4,2
НСР ₀₅	1,4	1,9	1,6	2,1	1,2	–	–

Из анализа данных таблицы 2 видно, что содержание сухого вещества в клубнях зависело от сорта, предшественника и погодных условий. При этом сильное влияние на анализируемый показатель оказал сорт, его вклад составил 59 %; года – 24; предшественник – 17 %. По обоим предшественникам высокое содержание сухого

вещества в клубнях отмечено у сортов Алена (21,6–22,8 %) и Валентина (21,7–22,7 %), у стандартного сорта Жуковский ранний – 17,9 и 18,5 % соответственно.

Содержание крахмала – один из основных показателей качества клубней (см. табл. 3).

Содержание крахмала в клубнях сортов картофеля, 2016–2020 гг.

Сорт	Крахмал, %						К стандарту, ±
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Средняя	
Сидеральный пар (горчица белая)							
Жуковский ранний, стандарт	12,8	11,3	13,2	11,9	13,4	12,5	–
Алена	15,1	14,0	15,4	15,3	15,7	15,1	+2,6
Люкс	13,2	12,8	12,2	13,3	13,4	13,0	+0,5
Валентина	14,7	15,4	14,6	15,2	15,9	15,2	+2,7
НСР ₀₅	1,8	1,3	0,9	1,6	1,1	–	–
Картофель							
Жуковский ранний, стандарт	13,4	11,9	13,0	12,6	13,6	12,9	–
Алена	16,0	14,9	16,0	16,1	16,6	15,8	+2,9
Люкс	13,7	13,4	12,8	13,8	14,1	13,6	+0,7
Валентина	15,6	16,1	15,2	16,0	16,4	15,8	+2,9
НСР ₀₅	1,1	0,8	1,4	0,9	1,7	–	–

Между содержанием сухого вещества и крахмала по обоим предшественникам нами установлена тесная положительная связь, которая в зависимости от сорта изменялась от $r = 0,79 \pm 0,12$ до $r = 0,86 \pm 0,09$. По обоим предшественникам выделились сорта Алена и Валентина с содержанием крахмала 15,1–15,8 %, что на 2,6–2,9 % выше стандартного сорта Жуковский ранний.

В условиях производства предпочтение отдается сортам картофеля, со стабильно формирующимися по годам урожайностью и содержанием крахмала в клубнях (рис. 1, 2).

В условиях производства предпочтение отдается сортам картофеля, со стабильно формирующимися по годам урожайностью и содержанием крахмала в клубнях (рис. 1, 2).

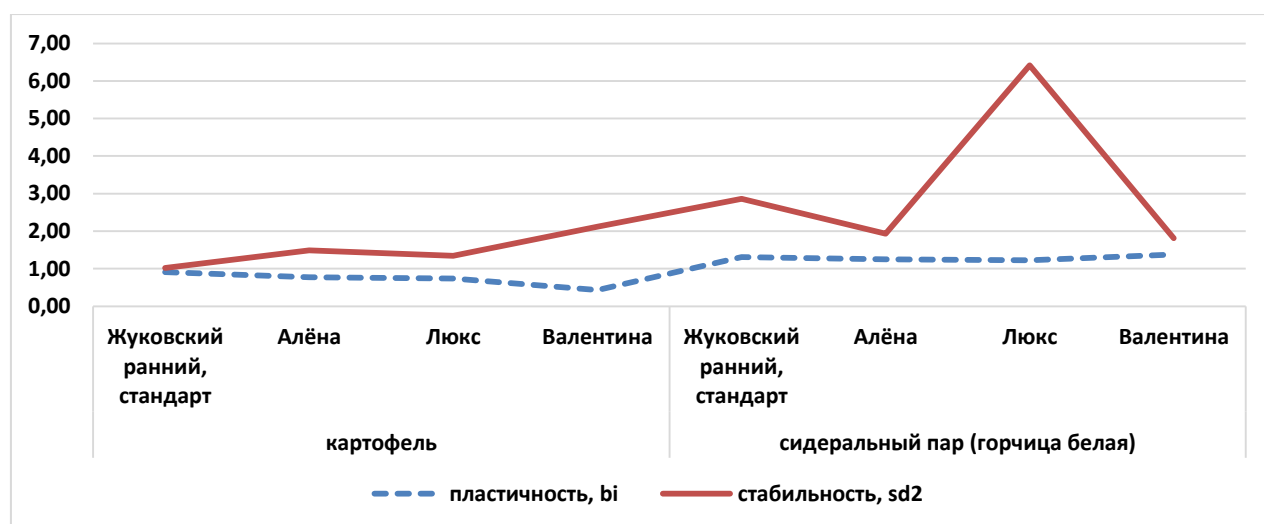


Рис. 1. Пластичность и стабильность урожайности сортов картофеля по разным предшественникам в Тюменской области, 2016–2020 гг.

По данным рисунка 1 можно сделать вывод, что урожайность сортов по разным предшественникам формировалась наиболее стабильно

у сорта Люкс по предшественнику сидеральный пар (горчица белая). Наиболее пластичным был сорт Валентина по предшественнику картофель.

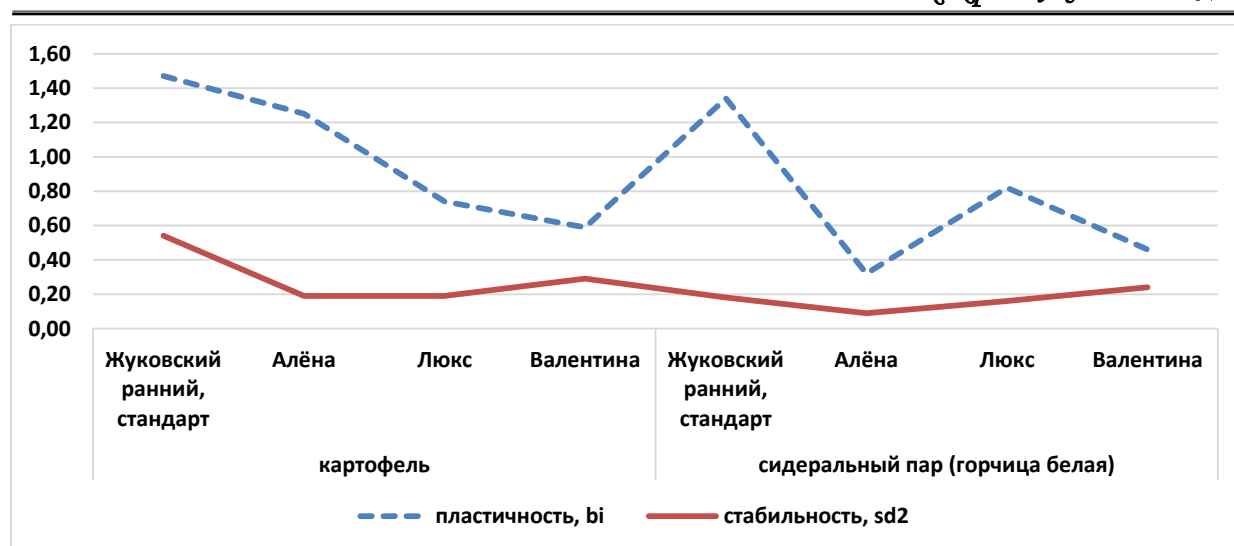


Рис. 2. Пластичность и стабильность содержания крахмала в клубнях картофеля по разным предшественникам, 2016–2020 гг.

По данным рисунка 2 можно сделать вывод, что наиболее пластичным и стабильно формирующим содержание крахмала в клубнях по годам из изученных сортов картофеля был стан-

дартный сорт Жуковский ранний, его можно характеризовать как интенсивный сорт.

При проведении любого опыта важно знать его экономическую эффективность (рис. 3).

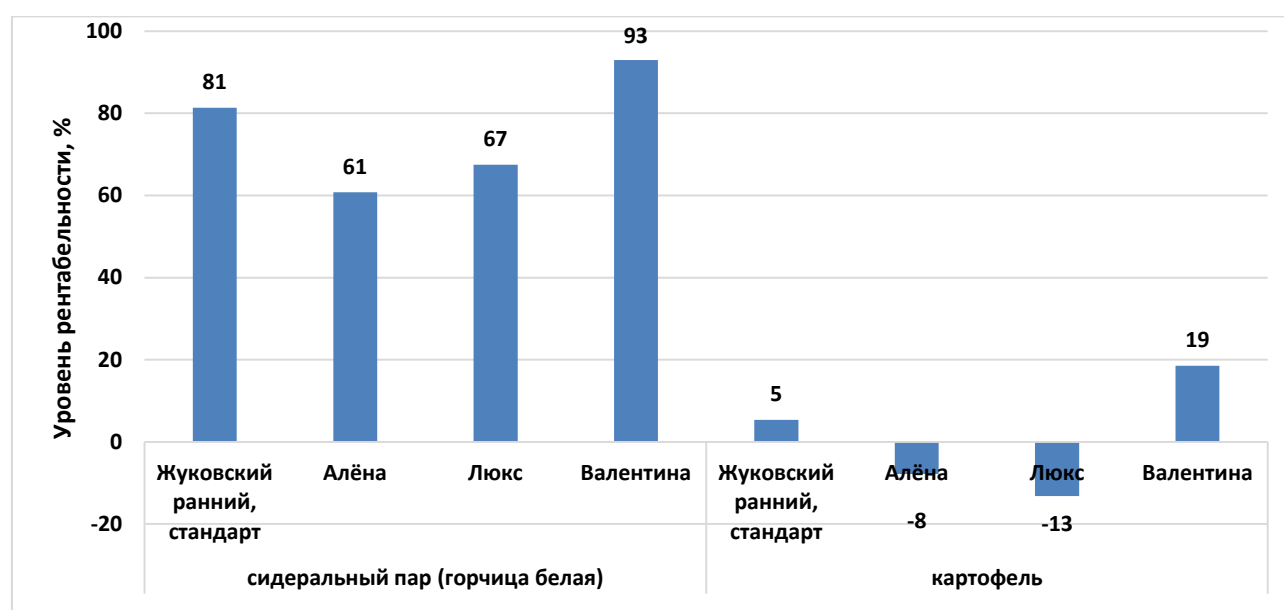


Рис. 3. Рентабельность сортов картофеля в зависимости от предшественника, 2016–2020 гг.

По экономическим расчетам наиболее выгодным для возделывания предшественник под картофель в Тюменской области является сидеральный пар (горчица белая), рентабельность по сортам составила 61–93 %, что на 53–100 % ниже, чем в варианте с предшественником картофель.

Выводы. По проведенным исследованиям и расчетам установлено, что реестровый сорт Валентина по урожайности и качеству клубней по обоим предшественникам превышает стандартный сорт Жуковский ранний на 2,1–2,2 т/га и по крахмалу на 2,7–2,9 %. Сорт Валентина по урожайности и содержанию крахмала занимает

первое место среди изученных сортов, стандартный сорт Жуковский ранний по урожайности, а сорт Алена по содержанию крахмала занимают вторую позицию. По сортам Валентина и Алена необходимо ускорить размножение оздоровленного посадочного материала и расширить площадь посадки в частном секторе и сельскохозяйственных предприятиях.

Литература

1. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* 250 лет картофелеводству Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3 (138). С. 29–35.
2. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* Сравнительная оценка сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции в северной лесостепи Тюменской области // Мир Инноваций. 2020. № 3. С. 31–42.
3. *Симакова Т.В., Симаков А.В., Гайзатулин А.С.* Сравнительное изучение ранних сортов картофеля в условиях Тюменской области // Московский экономический журнал. 2020. № 4. С. 28.
4. *Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.* Урожайность и качество семенных клубней раннеспелого сорта картофеля Северный при разных сроках и способах посадки в северной лесостепной зоне Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2019. № 1 (142). С. 37–44.
5. *Шахова О.А., Якубышина Л.И.* Программирование урожая сельскохозяйственных культур. Тюмень, 2018. 96 с.
6. *Халипский А.Н., Чураков А.А., Абдураимов П.О.* Результаты изучения сортов картофеля из различных эколого-географических зон в условиях Красноярской лесостепи // Успехи современного естествознания. 2018. № 12. С. 111–116.
7. *Логинов Ю.П., Гайзатулин А.С., Дружинин А.И.* Сорт – основной элемент органического картофелеводства в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 1 (33). С. 4–9.
8. *Васильев А.А., Гордеев О.В., Латыпов Р.Р.* Влияние приемов агротехники картофеля на формирование урожая и пригодность клубней к переработке // АПК России. 2019. Т. 26, № 1. С. 43–50.
9. *Халипский А.Н., Чураков А.А., Ступницкий Д.Н.* [и др.]. Влияние фона питания и рельефа местности на урожайность и распространение болезней картофеля // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 8. С. 31–34.
10. *Демина О.Н., Еремин Д.И.* Влияние минеральных удобрений на микрофлору пахотного чернозема лесостепной зоны Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2020. № 2 (155). С. 63–71.
11. *Еремин Д.И.* Точка зрения агрохимика на стратегию создания новых сортов зерновых культур интенсивного типа // Оптимизация селекционного процесса – фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири ОСП-2019: мат-лы междунар. науч. конф., проведенной в рамках 46-го заседания Объединенного научного и проблемного совета по растениеводству, селекции, биотехнологии и семеноводству ОУС СО РАН по сельскохозяйственным наукам и посвящ. 90-летию акад. РАН П.Л. Гончарова. Красноярск, 2019. С. 221–224.
12. *Сахаров А.В., Мищенко В.В., Еремин Д.И.* Агрофизические свойства чернозема выщелоченного при различном его использовании в лесостепной зоне Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 3 (35). С. 62–67.
13. *Абрамов Н.В., Семизоров С.А., Шерстобитов С.В.* Агрохимия в эпоху точного земледелия // Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия: мат-лы науч.-производ. конф. с междунар. участием. Тюмень, 2018. С. 57–67.
14. *Бутенко М.С., Ульянова О.А., Халипский А.Н.* и др.. Действие возрастающих доз вермикомпоста на агрохимические свойства почвы, урожайность и качество клубней картофеля // Агрохимия. 2020. № 7. С. 47–56.
15. *Горбунов А.К., Васильев А.А.* Влияние сроков и глубины посадки на продуктивность и качество картофеля // Аграрный вестник Урала. 2019. № 1 (180). С. 4–9.
16. *Миллер С.С., Рзаева В.В., Фисунов Н.В.* Влияние основной и послепосевной обработок почвы на продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи

- степи Тюменской области / Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья. Тюмень, 2018. 143 с.
17. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.
 18. Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. М., 1994. 158 с.
 19. Методика по изучению картофеля в ИКХ. М., 1996. 83 с.
 20. Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С. и др. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений (методика и оценка). Уфа, 2011. 97 с.
 21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 22. Чураков А.А., Попова Н.М., Халипский А.Н. и др. Способ получения асептических эксплантов картофеля в культуре *in vitro* // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 16–21.
 23. Федотова Е.В., Маглинец Ю.А., Брежнев Р.В. и др. Опыт прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с использованием имитационных моделей // Вестник КрасГАУ. 2020. № 8 (161). С. 43–48.
 24. Горбунов А.К., Васильев А.А. Накопление крахмала в клубнях картофеля в зависимости от сроков и глубины посадки // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (48). С. 12–18.
 25. Горбунов А.К., Васильев А.А., Мушинский А.А. Накопление крахмала в клубнях картофеля в зависимости от приемов агротехники // АПК России. 2018. Т. 25, № 3. С. 436–443.
 4. Loginov Ju.P., Kazak A.A., Jakubysheva L.I. Urozhajnost' i kachestvo semennykh klubnej rannespelogo sorta kartofelja Severnyj pri raznykh srokakh i sposobakh posadki v severnoj lesostepnoj zone Tjumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2019. № 1 (142). S. 37–44.
 5. Shahova O.A., Jakubysheva L.I. Programirovanie urozhaja sel'skhozajstvennykh kul'tur. Tjumen', 2018. 96 s.
 6. Halip'skij A.N., Churakov A.A., Abduraimov P.O. Rezul'taty izuchenija sortov kartofelja iz razlichnykh jekologo-geograficheskikh zon v uslovijah Krasnojarskoj lesostepi // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. 2018. № 12. S. 111–116.
 7. Loginov Ju.P., Gajzatulin A.S., Druzhinin A.I. Sort – osnovnoj jelement organicheskogo kartofelevodstva v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti // Vestnik Kurganskoj GSHA. 2020. № 1 (33). S. 4–9.
 8. Vasil'ev A.A., Gordeev O.V., Latypov R.R. Vlijanie priemov agrotehniki kartofelja na formirovanie urozhaja i prigodnost' klubnej k pererabotke // APK Rossii. 2019. T. 26, № 1. S. 43–50.
 9. Halip'skij A.N., Churakov A.A., Stupnickij D.N. i dr. Vlijanie fona pitaniya i rel'efa mestnosti na urozhajnost' i rasprostranenie boleznej kartofelja // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2017. T. 31, № 8. S. 31–34.
 10. Demina O.N., Eremin D.I. Vlijanie mineral'nykh udobrenij na mikrofluoru pahotnogo chernozema lesostepnoj zony Zaural'ja // Vestnik KrasGAU. 2020. № 2 (155). S. 63–71.
 11. Eremin D.I. Tochka zrenija agrohimika na strategiju sozdaniya novykh sortov zernovykh kul'tur intensivnogo tipa // Optimizacija selekcionnogo processa – faktor stabilizacii i rosta produkcii rastenievodstva Sibiri OSP-2019: mat-lj mezhdunar. nauch. konf., provedennoj v ramkah 46-go zasedaniya Ob"edinennogo nauchnogo i problemnogo soveta po rastenievodstvu, selekcii, biotehnologii i semenovodstvu OUS SO RAN po sel'skhozajstvennym naukam i posvjashh. 90-letiju akad. RAN P.L. Goncharova. Krasnojarsk, 2019. S. 221–224.
 12. Saharov A.V., Mishhenko V.V., Eremin D.I. Agrofizicheskie svoystva chernozema vyschelochnennogo pri razlichnom ego ispol'zovanii v

Literatura

1. Loginov Ju.P., Kazak A.A., Jakubysheva L.I. 250 let kartofelevodstvu Tjumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2018. № 3 (138). S. 29–35.
2. Loginov Ju.P., Kazak A.A., Jakubysheva L.I. Sravnitel'naja ocenka sortov kartofelja otechestvennoj i zarubezhnoj selekcii v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti // Mir Innovacij. 2020. № 3. S. 31–42.
3. Simakova T.V., Simakov A.V., Gajzatulin A.S. Sravnitel'noe izuchenie rannih sortov kartofelja v uslovijah Tjumenskoj oblasti // Moskovskij jekonomicheskij zhurnal. 2020. № 4. S. 28.

- lesostepnoj zone Zaural'ja // Vestnik Kurganskoj GSHA. 2020. № 3 (35). S. 62–67.
13. Abramov N.V., Semizorov S.A., Sherstobitov S.V. Agrohimiya v jepohu tochnogo zemledelija // Plodorodie pochv i ocenka produktivnosti zemledelija: mat-ly nauch.-proizvod. konf. S mezhdunar. uchastiem. Tyumen, 2018. S. 57–67.
14. Butenko M.S., Ul'janova O.A., Halipskij A.N. i dr. Dejstvie vozrastajushhih doz vermikomposta na agrohimicheskie svojstva pochvy, urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelja // Agrohimiya. 2020. № 7. S. 47–56.
15. Gorbunov A.K., Vasil'ev A.A. Vlijanie srokov i glubiny posadki na produktivnost' i kachestvo kartofelja // Agrarnyj vestnik Urala. 2019. № 1 (180). S. 4–9.
16. Miller S.S., Rzaeva V.V., Fisunov N.V. Vlijanie osnovnoj i posleposevnoj obrabotok pochvy na produktivnost' kul'tur zernovogo sevooborota v severnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti / Gos. agrar. un-t Severnogo Zaural'ja. Tjumen, 2018. 143 s.
17. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur. M.: 1997. 216 s.
18. Metodika po izucheniju porazhenija kartofelja boleznyami v VIZR. M., 1994. 158 s.
19. Metodika po izucheniju kartofelja v IKH. M., 1996. 83 s.
20. Zykin V.A., Belan I.A., Jusov V.S. i dr. Jekologicheskaja plastichnost' sel'skohozjajstvennyh rastenij (metodika i ocenka). Ufa, 2011. 97 s.
21. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta. M., Agropromizdat, 1985. 351 s.
22. Churakov A.A., Popova N.M., Halipskij A.N. i dr. Sposob poluchenija asepticheskikh jeksplantov kartofelja v kul'ture *in vitro* // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 16–21.
23. Fedotova E.V., Maglinec Ju.A., Brezhnev R.V. i dr. Opyt prognozirovanija urozhajnosti sel'skohozjajstvennyh kul'tur s ispol'zovaniem imitacionnyh modelej // Vestnik KrasGAU. 2020. № 8 (161). S. 43–48.
24. Gorbunov A.K., Vasil'ev A.A. Nakoplenie krahmala v klubnjah kartofelja v zavisimosti ot srokov i glubiny posadki // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 4 (48). S. 12–18.
25. Gorbunov A.K., Vasil'ev A.A., Mushinskij A.A. Nakoplenie krahmala v klubnjah kartofelja v zavisimosti ot priemov agrotehniki // APK Rossii. 2018. T. 25, № 3. S. 436–443.

