

Научная статья

УДК 635.21:631.527(571.63)

DOI: 10.37102/0869-7698_2023_229_03_6

EDN: PIDEVP

Белорусские сорта картофеля как источники хозяйственно ценных признаков

И.В. Ким✉, Д.И. Волков, В.Л. Маханько, Ю.В. Гунько

Ирина Вячеславовна Ким

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки,
Уссурийск, пос. Тимирязевский, Россия
kimira-80@mail.ru,
orcid.org/0000-0002-0656-0645

Дмитрий Игоревич Волков

заведующий отделом картофелеводства и овощеводства
Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки,
Уссурийск, пос. Тимирязевский, Россия
volkov_dima@inbox.ru,
orcid.org/0000-0002-9364-9225

Вадим Леонидович Маханько

кандидат сельскохозяйственных наук, генеральный директор
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
картофелеводству и плодовоовощеводству, Минск, Республика Беларусь
y_gunko.84@mail.ru
orcid.org/0000-0001-6571-984X

Юлия Владимировна Гунько

заведующая отделом селекции картофеля
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
картофелеводству и плодовоовощеводству, Минск, Республика Беларусь
y_gunko.84@mail.ru
orcid.org/0000-0003-1474-2008

Аннотация. Приведены результаты изучения 38 сортов картофеля белорусской селекции за период 2012–2022 гг. Целью исследования было выделить генотипы картофеля данной селекции с хозяйственно ценными признаками, дающие стабильный урожай в условиях юга Дальнего Востока. В процессе работы отобраны высокопродуктивные и раннеспелые генотипы: Гарант, Дубрава, Лад, Мастак, Першацвет, Рагнеда, Скарб, Юлия. Отмеченные сорта рекомендуются для выращивания по Дальневосточному региону (12-я зона). Наиболее ценные сортообразцы включены в схему гибридизации.

Ключевые слова: картофель, селекция, гибриды, урожайность, вкусовые качества, биохимический состав

Для цитирования: Ким И.В., Волков Д.И., Маханько В.Л., Гунько Ю.В. Белорусские сорта картофеля как источники хозяйственно ценных признаков // Вестн. ДВО РАН. 2023. № 3. С. 56–64. http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_229_03_6.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания № 0812-2019-0024.

Original article

Belarusian potato varieties as sources of economically important traits

I.V. Kim, D.I. Volkov, V.L. Makhan'ko, Yu.V. Gun'ko

Irina V. Kim

Candidate of Sciences in Agriculture, Leading Researcher
Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika,
Ussuriysk, Timiryazevsky village, Russia
kimira-80@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-0656-0645>

Dmitriy I. Volkov

Head of Potato and Vegetable Department
Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East named after A.K. Chaika,
Ussuriysk, Timiryazevsky village, Russia
volkov_dima@inbox.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9364-9225>

Vadim L. Makhan'ko

Candidate of Sciences in Agriculture, General Director
Research and Practical Centre of National Academy of Sciences of Belarus for Potato, Fruit
and Vegetable Growing, Minsk, Republic of Belarus
y_gunko.84@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6571-984X>

Yuliya V. Gun'ko

Head of Potato Breeding Department
Research and Practical Centre of National Academy of Sciences of Belarus for Potato, Fruit
and Vegetable Growing, Minsk, Republic of Belarus
y_gunko.84@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1474-2008>

Abstract. The paper presents the results of a research on Belarusian potato varieties in 2012–2022. Thirty-eight varieties were studied in the course of the research. Purpose of the research was to select potato genotypes of this selection with economically important traits that give a stable yield of wheat in the conditions of the South Far East. Genotypes Garant, Dubrava, Lad, Mastak, Pershatsvet, Ragneda, Skarb, and Yuliya were characterized by high productivity and early maturity. The selected varieties might be recommended for growing in the Far Eastern region of Russia (the 12th zone). The most valuable potato varieties were included into our hybridization plan.

Keywords: potato, breeding, hybrids, yield, taste, biochemical composition

For citation: Kim I.V., Volkov D.I., Makhan'ko V.L., Gun'ko Yu.V. Belarusian potato varieties as sources of economically important traits. *Vestnik of the FEB RAS*. 2023;(3):56-64. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_229_03_6.

Funding. The research was carried within the framework of the state task N 0812-2019-0024.

Введение

Муссонный климат на юге Дальнего Востока (Приморский край) крайне затрудняет ведение картофелеводства. Обильные дожди являются причиной наводнений, которые могут повторяться за летний период несколько раз. Переизбыток влаги в июне–сентябре резко ухудшает условия произрастания растений, вызывает вымокания и полную гибель посадок, а также затрудняет и замедляет процесс уборочных работ [1, 2]. В такой ситуации нужны сорта нового поколения, адаптированные к избыточному переувлажнению почвы и резким перепадам температурного режима [3].

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в настоящее время связывают с увеличением доли биологических факторов, где новым сортам придается первостепенное значение. Сорт – это базис любой технологии возделывания картофеля. В настоящее время востребованы сорта картофеля, сочетающие высокую и стабильную продуктивность, раннее накопление урожая, хорошие кулинарные и технологические качества с устойчивостью к наиболее вредоносным болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды [4–6].

В связи с этим крайне необходимо наряду с собственной селекцией проводить экологические испытания новых и перспективных сортов картофеля в конкретных почвенно-климатических условиях с целью выявления генотипов, устойчивых к стрессовым факторам юга Дальнего Востока.

Селекционная работа по картофелю в ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» выполняется с использованием традиционных методов: подбор исходных форм из мирового сортимента, гибридизация и отбор, оценка гибридного материала. При этом ведется агроэкологическое испытание зарубежных генотипов с целью внедрения их в селекцию и производство. Особого внимания в этом плане заслуживают белорусские сорта.

В Республике Беларусь производство картофеля является традиционным направлением растениеводства, одной из отличительных особенностей национального уклада жизни. Современное картофелеводство характеризуется высокой экономической эффективностью и экспортной направленностью сбыта [7, 8]. В 2019 г. республика вошла в тройку стран с самым высоким уровнем потребления картофеля на душу населения: Беларусь (591 кг), Украина (521 кг) и Нидерланды (350 кг) [9]. В настоящее время картофель в сельскохозяйственных организациях республики выращивается на площади 27,5 тыс. га, 75,0 % из которых занимают сорта белорусской селекции [10].

В 2022 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, внесено 28 сортов картофеля белорусской селекции, из них ни одного – по Дальневосточному региону [11]. В связи с этим агроэкологическое изучение генотипов белорусского происхождения представляет интерес как для науки, так и производства.

Цель исследования – оценить и выделить генотипы картофеля белорусской селекции с хозяйственно ценными признаками в условиях юга Дальнего Востока.

Материал и методика исследований

В 2012–2022 гг. нами изучено 38 сортов картофеля селекции Республики Беларусь. Оценку генотипов выполняли по продуктивности, способности формировать раннюю продукцию и биохимическим показателям, при этом руководствовались ГОСТ 33977-216 и ГОСТ 24556-89. За контрольные образцы были приняты генотипы, допущенные к использованию по Дальневосточному региону: Дачный, Янтарь, Sante. Образцы высаживались на 2-рядковых деланках по 25 растений в ряду. Схема посадки 90 × 30 см. Испытание сортообразцов проводили в соответствии с методиками ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»¹ и ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (ВИР)². Различия между показателями считали достоверными при $p \leq 0,05$. В тексте данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($\bar{x} \pm Sx$) [12].

Результаты и обсуждение

Продуктивность картофеля является интегрированным показателем, характеризующим целый ряд свойств: генетический потенциал данного сортообразца, адаптивность (как общую, так и специфическую, применительно к данной экологической нише), отзывчивость на технологию возделывания, устойчивость к болезням и вредителям и т.д. Она является основой урожайности и предметом приоритетного внимания селекционеров, растениеводов, работников сельского хозяйства [13]. Продуктивность – комплексный признак, который складывается из структурных элементов: товарность, количество товарных клубней, масса товарного клубня и т.д. [14].

При изучении продуктивности белорусских сортов наблюдались значительные различия по данному показателю, изменчивость признака варьировала от 460 до 1885 г/куст (табл. 1)

В результате исследований выделены сорта со стабильной повышенной продуктивностью (1000 г/куст и более): Гарант, Дубрава, Лад, Мастак, Першачвет, Рагнеда, Скарб, Юлия. Масса товарного клубня и товарность – основные составляющие продуктивности, которые влияют на конечную урожайность генотипов. По данным признакам отличились сорта: Гарант (масса товарного клубня – 135 г, товарность – 91,6 %), Лад (160 г и 83,5 % соответственно), Мастак (145 г и 91,7 %), Першачвет (140 г и 93,5 %), Рагнеда (130,0 г и 92,6 %), Скарб (130 г и 92,6 %), Юлия (145,0 и 91,1 %). Вариабельность изученных признаков была в пределах 15,5–17,4 %, что указывает на высокую изменчивость показателей как среди генотипов, так и по годам исследований.

¹ Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля // сост. Е.А. Симаков, Н.П. Склярова, И.М. Яшина. М.: ВНИИКХ, 2006. 72 с.

² Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля // сост. С.Д. Киру, Л.И. Костина, Э.В. Трускинов и др. СПб.: ВИР, 2010. 32 с.

Структура продуктивности белорусских сортов картофеля

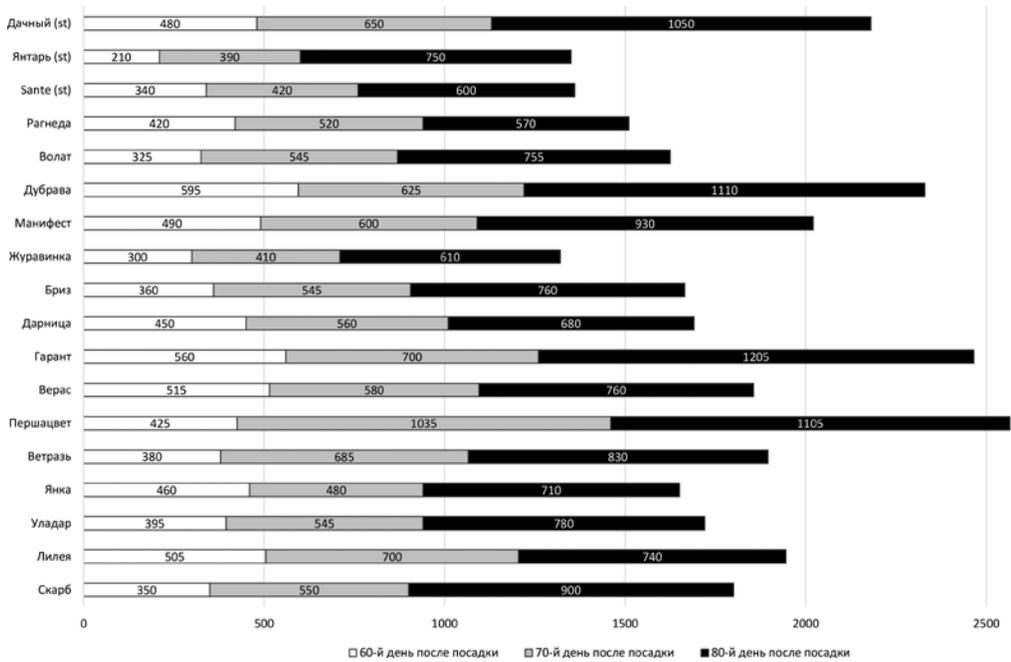
Сорт	Продуктивность, г/куст		Масса товарного клубня, г		Товарность, %	
	$x \pm Sx$	lim	$x \pm Sx$	lim	$x \pm Sx$	lim
Дачный, st	1200 ± 10,2	750–1560	165 ± 1,3	45–210	90,3 ± 1,5	75,2–95,1
Янтарь, st	900 ± 8,3	760–1310	120 ± 0,9	50–150	88,9 ± 1,2	70,1–92,6
Sante, st	905 ± 8,1	750–1450	100 ± 0,9	50–110	79,3 ± 0,9	75,6–95,8
Скарб	1180 ± 9,2	650–1885	130 ± 1,2	40–200	92,6 ± 1,3	75,3–96,4
Лиляя	820 ± 8,5	520–1010	100 ± 0,7	50–170	85,3 ± 1,1	70,6–92,4
Уладар	910 ± 10,3	700–1106	105 ± 0,9	60–120	90,4 ± 1,2	79,4–98,1
Янка	920 ± 8,2	730–1090	110 ± 0,7	50–130	91,5 ± 1,1	80,4–96,4
Талисман	830 ± 10,1	670–990	120 ± 1,2	45–200	85,6 ± 0,9	70,3–90,5
Першацвет	1185 ± 9,6	1100–1270	140 ± 1,3	70–210	93,5 ± 1,2	80,3–96,7
Бриз	895 ± 8,5	580–1090	105 ± 0,9	50–160	89,4 ± 0,8	83,7–93,1
Журавинка	785 ± 10,9	470–1080	105 ± 0,8	45–150	84,1 ± 0,7	70,3–90,8
Манифест	980 ± 9,2	480–1645	120 ± 1,1	60–170	90,2 ± 1,3	80,4–97,5
Волат	815 ± 9,4	590–975	110 ± 0,7	50–160	85,7 ± 0,9	76,4–92,4
Рагнеда	1095 ± 10,1	970–1220	130 ± 1,3	40–150	92,6 ± 1,2	75,6–95,0
Мастак	1050 ± 9,2	800–1450	145 ± 1,4	60–180	91,7 ± 1,1	70,3–96,4
Лад	1130 ± 8,4	760–1230	160 ± 1,0	50–200	83,5 ± 0,8	73,4–86,6
Десятка	920 ± 10,5	560–990	145 ± 0,9	60–210	94,5 ± 1,3	78,6–97,1
Юлия	1070 ± 9,7	650–1200	145 ± 1,5	45–220	91,1 ± 1,1	75,4–93,6
Дубрава	1200 ± 10,8	540–1320	120 ± 0,8	40–150	87,9 ± 1,2	75,8–92,0
Гарант	1210 ± 9,7	460–1340	135 ± 1,1	45–180	91,6 ± 0,9	81,0–96,8
V, %	17,4		15,5		16,8	

Одним из значимых биологических факторов, определяющих группу спелости сорта, является хозяйственная скороспелость, под которой подразумевается способность сортов формировать определенный урожай клубней при ранних сроках уборки. Кроме того, скороспелость обуславливается и соотношением массы ботвы и клубней [15]. Характерной особенностью раннеспелых сортов является способность максимально использовать климатические ресурсы и возможность реализовывать свой генетический потенциал за короткий вегетационный период [16].

При изучении сортообразцов картофеля белорусской селекции на скороспелость использовали как литературные данные о принадлежности сортов к той или иной группе спелости, так и собственные оценки – пробные копки на 60-й, 70-й и 80-й день после посадки.

Исследования показали существенное изменение продуктивности по срокам пробных копков – коэффициент вариации составил 24,9–32,6 %. В среднем прирост массы клубней между 60-м и 70-м днем динамических копков был в пределах 190 г/куст, а в период между пробными копками на 70-й и 80-й дни накопление продуктивности составило 225 г/куст (см. рисунок).

Наибольший интерес представляют сорта со способностью формировать раннюю продуктивность на 60-й день после посадки. В результате исследований отмечены генотипы с массой клубней 400 г/куст и более: Верас, Гарант, Дарница,



Формирование продуктивности (в г/куст) сортообразцов картофеля белорусской селекции в разные сроки

Дубрава, Манифест, Першацвет, Рагнеда, Янка. Данные генотипы рекомендуется использовать в селекции в качестве источников ранней продуктивности.

Образцы, сформировавшие высокую массу клубней на 70-й и 80-й день, характеризуются среднеспелым сроком созревания и являются источниками стабильной продуктивности. Исследованиями выделены генотипы с высокой продуктивностью, на уровне стандартного сорта Дачный, в середине вегетации растений: Гарант (на 70-й день – 700 г/куст и 80-й – 1205 г/куст), Дубрава (625 и 1110 г/куст соответственно), Манифест (600 и 930 г/куст), Першацвет (1035 и 1105 г/куст), Скарб (550 и 900 г/куст).

В настоящее время в мировой практике в селекционные программы по созданию новых сортов картофеля вносятся серьезные коррективы. Связано это с необходимостью повышения качества питания в жизни человека – снижения калорийности пищи, повышения содержания полноценного белка, витаминов и антиоксидантов. Перед селекционерами ставится задача дальнейшего улучшения питательной ценности картофеля по многим показателям. Перспективность развития селекции картофеля в этом направлении рассматривается в качестве основы для создания продуктов будущего [17].

Изучение вопросов биохимии представляет исключительный интерес в селекции картофеля. За период исследований проведена сравнительная оценка белорусских сортов по содержанию в клубнях крахмала, белка, витамина С и редуцирующих сахаров. Биохимические показатели определяли осенью и весной с целью выделения сортообразцов со способностью сохранять качественный состав клубней в течение длительного хранения.

При изучении генотипов белорусской селекции выявлено, что за период исследований образцов с очень высоким количеством (>24,0 %) крахмала не обнаружено. Выявлено, что среднее содержание этого вещества у сортов картофеля

находилось в пределах, %: осенью – 9,64–15,48, весной – 9,1–15,29. В период хранения наблюдалось незначительное уменьшение значения данного показателя, в среднем на 0,93 % (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели сортов картофеля белорусской селекции

Сорт	Крахмал, %	Витамин С, мг/100 г	Белок, %	Редуцирующие сахара, %
Дачный, st	16,31/15,21	24,44/17,23	1,97/1,80	0,81/1,23
Янтарь, st	13,04/10,47	16,31/12,14	1,20/1,20	1,02/1,45
Sante, st	15,50/12,00	18,60/16,47	1,35/1,25	0,85/1,04
Скарб	12,13/11,01	6,62/4,33	1,69/1,60	1,10/1,51
Лилея	12,71/11,61	6,23/4,33	1,62/1,55	1,21/1,52
Блакит	14,69/14,68	5,55/5,51	1,52/1,51	0,42/0,90
Уладар	9,64/9,16	8,13/7,53	1,49/1,49	1,08/1,59
Криница	15,48/15,29	6,72/5,49	1,43/1,34	0,69/1,38
Янка	13,27/12,79	7,00/5,13	1,68/1,59	0,85/1,05
Нептун	14,48/11,09	8,47/5,43	1,61/1,59	0,45/1,06
Бриз	10,70/9,11	6,59/5,73	1,66/1,44	1,10/2,00
Дубрава	12,56/12,54	8,01/5,64	1,50/1,36	0,61/1,69
НСР _{0,05}	0,12/0,09	0,95/0,74	0,01/0,03	0,04/0,03

Примечание. В числителе – осень, в знаменателе – весна.

В результате исследований выделены сорта со средним количеством крахмала в клубнях (14,1–16,0 %): Блакит, Криница, Нептун. Остальные генотипы характеризовались низким содержанием данного биохимического компонента и рекомендуются для использования в качестве диетических сортов.

По содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С) варьирование среди изученных сортов было в пределах 5,55–8,47 мг/100 г осенью и 4,33–7,53 мг/100 г весной. В среднем потери составили 12,4 %. Белорусские генотипы не превысили показатели контрольных сортов по данному признаку.

Высокое содержание белка (2,00 % и более) повышает питательную ценность сортов картофеля. В наших исследованиях количество данного вещества составило 1,43–1,69 % в послуборочный период и 1,34–1,60 % – после хранения образцов. Высокобелковых генотипов среди сортов белорусской селекции не выявлено.

Показатель содержания редуцирующих сахаров указывает на пригодность сортов к промышленной переработке, в том числе для получения картофеля фри и чипсов. По требованиям производителей продуктов переработки содержание сахаров не должно превышать 0,40 %. В результате проведенных исследований определено количество редуцирующих сахаров среди сортов белорусской селекции, которое составило 0,42–1,21 % осенью и 0,90–2,00 % весной. Зафиксировано увеличение данного вещества на 43,0–52,0 % в течение хранения клубней.

Заклучение

В результате изучения 38 сортов белорусской селекции в 2012–2022 гг. выделены высокопродуктивные и раннеспелые генотипы: Гарант, Дубрава, Лад,

Мастак, Першацвет, Рагнеда, Скарб, Юлия. Отмеченные сорта рекомендуются для выращивания по Дальневосточному региону (12-я зона). Наиболее ценные сортообразцы включены в схему гибридизации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Казьмин Г.Т., Егорченков А.И. Перспективная технология возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке // Сиб. вестн. с.-х. науки. 1971. № 1. С. 41–46.
2. Чайка А.К., Клыков А.Г. Приоритетные направления в развитии агропромышленного комплекса Дальнего Востока России // Вестн. ДВО РАН. 2016. № 2. С. 24–30.
3. Киселев Е.П. Селекция и семеноводство картофеля на Дальнем Востоке. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. 320 с.
4. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика: в 2 т. М.: Агрорус, 2011. Т. 1. 816 с.
5. Костина Л.И., Фомина В.Е., Королева Л.В., Косарева О.С. Сорта картофеля для селекции и производства // Картофель и овощи. 2014. № 3. С. 27–28.
6. Амелюшкина Т.А. Оценка сортов картофеля по комплексу хозяйственно ценных признаков в питомнике экологического испытания // Владимирский земледелец. 2019. № 3. С. 35–38.
7. Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2015: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Минск, 2015. 540 с.
8. Толстик Л.Е. Картофелеводство Республики Беларусь: региональные особенности развития // Демографические риски XXI века (к Международному дню народонаселения): материалы III межвуз. студ. конф. с междунар. участием, 13 мая 2016 г., Минск, Беларусь / гл. ред. Е.А. Антипова. Минск, 2016. 65 с.
9. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Минск, 2020. 179 с.
10. Маханько В.Л., Примаченко С.А. Современное состояние селекции, семеноводства и переработки картофеля в Беларуси // Картофелеводство. 2020. Т. 27 (2). С. 213–221.
11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2022. Т. 1. Сорта растений. 645 с.
12. McDonald J.H. Handbook of biological statistics. 3rd ed. Baltimore, Maryland, USA: Sparky House Publishing, 2014. 305 p.
13. Дорожкин Б.Н. Селекция картофеля в Западной Сибири. Омск: Сфера, 2004. 272 с.
14. Смирнов А.А. Адаптивная технология возделывания картофеля в лесостепи Среднего Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук. Пенза, 2001. 334 с.
15. Маханько В.Л. Подбор родительских форм и методы отбора в селекции картофеля на скороспелость: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Самохваловичи, 2004. 21 с.
16. Дергачева Н.В., Согуляк С.В. Новый раннеспелый столовый сорт картофеля Триумф // Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири: материалы II Национальной науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию плодового сада Омского ГАУ им. проф. А.Д. Кизюрина. Омск, 2016. С. 36–39.
17. Королев Д.Д., Симаков Е.А., Старовойтов В.И. и др. Картофель и топинамбур – продукты будущего. М.: Росинформагротех, 2007. 292 с.

REFERENCES

1. Kaz'min G.T., Egorchenkov A.I. Perspektivnaya tekhnologiya vzdelyvaniya soi i kukuruzy na Dal'nem Vostoke = [Promising technology for the cultivation of soybeans and corn in the Far East]. *Sibirskij vestnik sel'skhozajstvennoj nauki*. 1971;(1):41-46. (In Russ.)
2. Chajka A.K., Klykov A.G. Prioritetnye napravleniya v razvitii agropromyshlennogo kompleksa Dal'nego Vostoka Rossii = [Priority directions in the development of the agro-industrial complex of the Russian Far East]. *Vestnik of the FEB RAS*. 2016;(2):24-30. (In Russ.)
3. Kiselev E.P. Selekcija i semenovodstvo kartofelya na Dal'nem Vostoke = [Breeding and seed growing of potatoes in the Far East]. Khabarovsk: Publishing House of the Pacific State University; 2016. 320 p. (In Russ.)

4. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya strategiya ustojchivogo razvitiya sel'skogo hozyajstva Rossii v XXI stoletii. Teoriya i praktika = [Adaptive strategy for sustainable development of Russian agriculture in the 21st century. Theory and practice]. Moscow: Agrorus; 2011. Vol. 1. 816 p. (In Russ.).
5. Kostina L.I., Fomina V.E., Koroleva L.V., Kosareva O.S. Sorta kartofelya dlya selekcii i proizvodstva = [Potato varieties for breeding and production]. *Potato and Vegetables*. 2014;(3):27-28. (In Russ.).
6. Amelyushkina T.A. Ocenka sortov kartofelya po kompleksu hozyajstvenno cennyh priznakov v pitomnike ekologicheskogo ispytaniya = [Evaluation of potato varieties according to a complex of economically valuable traits in the ecological test nursery]. *Vladimir Agricolist Journal*. 2019;(3):35-38. (In Russ.).
7. Sel'skoe hozyajstvo Respubliki Belarus', 2015.: stat. sb. = [Agriculture of the Republic of Belarus, 2015, statistical compilation]. Minsk; 2015. 540 p. (In Russ.).
8. Tolstik L.E. Kartofelevodstvo Respubliki Belarus': regional'nye osobennosti razvitiya = [Potato growing of the Republic of Belarus: regional features of development]. *Demographic risks of the XXI century: (to the International Population Day): materials of the 3rd interuniversity. stud. conf. with international participation*, May 13, 2016. Minsk; 2016. 65 p.
9. Sel'skoe hozyajstvo Respubliki Belarus': stat. sb. = [Agriculture of the Republic of Belarus, statistical compilation. Minsk; 2020. 179 p. (In Russ.).
10. Mahan'ko V.L., Primachenko S.A. Sovremennoe sostoyanie selekcii, semenovodstva i pererabotki kartofelya v Belarusi. *Kartofelevodstvo*. 2020;(6):213-221. (In Russ.).
11. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu. T. 1: sorta rastenij = [State register of selection achievements approved for use]. M.; 2022. Vol. 1. 645 p. (In Russ.).
12. McDonald J.H. Handbook of biological statistics. 3rd ed. Baltimore, Maryland, USA: Sparky House Publishing; 2014. 305 p.
13. Dorozhkin B.N. Selekcija kartofelya v Zapadnoj Sibiri = [Potato breeding in Western Siberia]. Omsk: Sfera; 2004. 272 p. (In Russ.).
14. Smirnov A.A. Adaptivnaya tekhnologiya vzdelyvaniya kartofelya v lesostepi Srednego Povolzh'ya: dis. ... d-ra s.-h. nauk = [Adaptive technology of potato cultivation in the forest-steppe of the Middle Volga region: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences]. Penza; 2001. 334 p. (In Russ.).
15. Mahan'ko V.L. Podbor roditel'skih form i metody otbora v selekcii kartofelya na skorospelost' : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk = [Selection of parental forms and selection methods in potato breeding for precocity: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences]. Samohvalovichi; 2004. 21 p. (In Russ.).
16. Dergacheva N.V., Sogulyak S.V. Novyj rannespelyj stolovyj sort kartofelya Triumf = [New early-ripening table potato variety Triumph]. *State and prospects for the development of horticulture in Siberia: Materials of the II National scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the orchard of the Omsk State Agrarian University*. Omsk; 2016:36-39. (In Russ.).
17. Korolev D.D., Simakov E.A., Starovojtov V.I. et al. Kartofel' i topinambur – produkty budushchego = [Potatoes and Jerusalem artichoke are the products of the future]. M.: Rosinformagrotekh; 2007. 292 p. (In Russ.).