

Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-4-30-37>
УДК 631.15: 635 1/8 (573.6)

Н.А. Сакара, Т.С. Тарасова, В.И. Ознобихин

Приморская овощная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО) 692779, РФ, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, д. 57/1

*Автор для переписки: primfgbnu@mail.ru

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Сакара Н.А., Тарасова Т.С., Ознобихин В.И. К совершенствованию технологических процессов возделывания овощных культур на Дальнем Востоке. Обзор. *Овощи России*. 2023;(4):30-37.

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-4-30-37>

Поступила в редакцию: 30.05.2023

Принята к печати: 20.06.2023

Опубликована: 05.07.2023

Nikolai A. Sakara*, Tatiana S. Tarasova, Vladimir I. Oznobikhin

Primorskaya vegetable experimental station – branch of the Federal state budgetary scientific institution «Federal scientific vegetable center» (PVES – branch of THE FSBSI FSVC) 57/1, Kubanskaya st., Surazhevka, Artem, Primorsky Territory, 692779, Russia

* Corresponding Author: primfgbnu@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

For citations: Sakara N.A., Tarasova T.S., Oznobikhin V.I. improvement of technological processes of cultivation of vegetable crops in the Far East. Review. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(4):30-37. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-4-30-37>

Received: 30.05.2023

Accepted for publication: 20.06.2023

Published: 05.07.2023

К совершенствованию технологических процессов возделывания овощных культур на Дальнем Востоке. Обзор



Резюме

Представлены результаты селекционной работы Приморской овощной опытной станции, работы в области семеноводства овощных культур, дана характеристика негативных процессов, протекающих в пахотных почвах региона и их снятие разработанной гребне-грядовой технологией возделывания техническими средствами с широкой базой. Дана сравнительная характеристика прежнего и широкорядного варианта по энергозатратам и расходу горючего.

По результатам селекционной работы Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО за период 1993-2023 годов станцией выведено и районированно 56 сортов и гибридов 19 основных овощных культур. Опыт работы Приморского филиала ФНЦО по семеноводству позволяет организовать производство на современном уровне с учетом богатого опыта других регионов России. В условиях муссонного климата и почв тяжелого гранулометрического состава, при общем недостатке тепла на их плодородие отрицательное влияние оказывают большое количество внешних факторов. Для выращивания овощей необходим комплекс мер по серьезной осушительной и оросительной мелиорациям (создание польдерных систем с закладкой систематического пластмассового дренажа) на фоне гребне - грядовой технологии возделывания культур, система мелкодисперсного орошения). Разработанная широкозахватная технология и комплекс машин позволяет внедрить ресурсосберегающую технологию, обеспечивающую экономию энергозатрат и топлива.

Improvement of technological processes of cultivation of vegetable crops in the Far East. Review

Abstract

The results of the selection work of the Primorsky vegetable experimental station, work in the field of seed production of vegetable crops are presented, the characteristics of the negative processes occurring in the arable soils of the region and their removal by the developed ridge-ridge technology of cultivation by technical means with a wide base are given. A comparative characteristic of the former and the wide-row version in terms of energy consumption and fuel consumption is given

Authors' Contribution: All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

Based on the results of the selection work of the Primorsky Vegetable Experimental Station for the period 1993-2023, the station bred and released 56 varieties and hybrids of 19 main vegetable crops. The experience of the Primorsky branch of the Federal scientific vegetable center allows organizing production at a modern level, taking into account the rich experience of other regions of Russia. In conditions of monsoon climate and soils of heavy granulometric composition, with a general lack of heat, their fertility is negatively affected by a large number of external factors. To grow vegetables, a set of measures is needed for serious drainage and irrigation reclamation (creation of polder systems with the laying of systematic plastic drainage) against the backdrop of ridge-ridge cultivation technology, fine irrigation system). The developed wide-cut technology and a set of machines make it possible to introduce a resource-saving technology that saves energy costs and fuel.

Введение

Ускоренное развитие овощеводства на российском Дальнем Востоке определяется необходимостью современной стабилизации численности населения на его территории и его рост в ближайшей перспективе за счет переселения [1,2]. Кроме того, общий дефицит овощной продукции составляет 408,4 тыс. т. Для его преодоления необходимо увеличить площадь посева (посадки) на 13 тыс. га и увеличить урожайность культур на 12,1% [3]. Для решения этих важных вопросов необходимо реализовать ряд мероприятий: улучшить сортимент культур, ввести в открытый оборот перспективные технологии механизации возделывания, первичной обработки после уборки урожая, обеспечить выбор участков для будущих овощных севооборотов. Все это необходимо рассматривать как единый инновационный процесс.

Эти отдельные части проблемы отчасти изучали на Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО. Результаты работ опубликованы в разнообразных источниках и существуют во многих материалах, что не позволяет получить целостное представление о крайне важном вопросе. Поэтому целью данной публикации является обобщение опубликованных ранее работ по совершенствованию технологических

процессов возделывания овощных культур в дальневосточных условиях, свод их в нечто единое. В соответствии с целью, сформулированы следующие задачи:

1) подвести краткие итоги селекции основных культур и показать состояние семеноводства,

2) дать характеристику гребне-грядовой технологии возделывания в местных условиях, в том числе оценить уровень механизации процессов при этой технологии возделывания культур,

3) обсудить общие вопросы организации процесса дальнейшего совершенствования технологических процессов возделывания овощных культур в дальневосточных условиях.

Результат и их обсуждение

Селекционеры Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО Корнилов А. С. , Михеев Ю.Г. , Войтенкова Л. И. , Хихлуха Е. А. , Лапина Н. В. и Синиченко Н. А. создали линейку высокопродуктивных сортов и гибридов основных овощных культур (капусты белокочанной, моркови, столовой свеклы, плодовых пасленовых, тыквенных и других) (таблица 1). По своим свойствам они хорошо вписываются в современные технологии выращивания овощной продукции.

Таблица 1. Сорта и гибриды овощных культур и картофеля, созданные на Приморской овощной опытной станции-филиала ФГБНУ ФНЦО и включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 1993-2023 годах
Table 1. Varieties and hybrids of vegetable crops and potatoes created at the Primorskaya Vegetable Experimental Station, 1993-2023

Культура	Число созданных сортов и гибридов	Сорт, гибрид и год их районирования в ДФО
Капуста белокочанная	7	Хуторок (1993), Кневичанка (1996), Сотка (2003), Артемовка (2003), Войкор (2009), Приморочка (2012), Прибрежная (2018)
Морковь столовая	4	Тайфун (1996), Суражеская-1 (2006), Приморская-22 (2014), Форвард F ₁ (2018)
Свекла столовая	3	Успех (1996), Приморская цилиндрическая (2009), Приморская -4 (2015)
Огурец	1	Суражевский (2018)
Томат	9	Одиссей (2004), Приморец (2008), Топтыжка (2008), Аскольд (2013), Дерсу (2013), Посыет (2013), Саммит (2013), Патрокл (2015), Фитилек (2023)
Баклажан	4	Квартет (1997), Егорка (2010), Медвежонок (2010), Жаворонок (2017)
Перец сладкий	6	Свежесть (2003), Артемка (2008), Улов (2008), Радость (2009), Амгу (2015), Лазо (2015)
Лук репчатый	3	Дмитрич (2011), Ракета (2011), Ивашка (2011)
Фасоль овощная	5	Тайга (1999), Изумрудная (2007), Сапфир (2010), Федосеевна (2015), Солнечная (2017)
Вигна (адзуки)	2	Азия (2020), Дальневосточная (2023)
Тыква крупноплодная	2	Надежда (2007), Внучка (2013)
Кукуруза сахарная	1	Анкор (2008)
Кабачок	1	Кит (2012)
Лоба	2	Малиновый шар (2005), Золотой рог (2016)
Редька европейская	1	Ночная красавица (2010)
Репка	1	Пурпурная Приморская (2011)
Сельдерей	1	Гамаюн (2010)
Петрушка корневая	1	Восточная (2008)
Пастернак	1	Салют Дальневосточный (2023)
Картофель		Артемовец (2020)
Всего 20 культур	56	За период 1993-2023гг.

Таблица 2. Фактическое и планируемое производство семян овощных культур на Приморской овощной опытной станции – филиал ФГБНУ ФНЦО в 2019-2025 годах
Table 2. Actual and planned production of vegetable seeds at the Primorskaya Vegetable Experimental Station, 2019-2025

Культура	Сорт	Производство семян, кг						
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Капуста	Кневичанка, Прибрежная, Приморочка	2,5	2,5	15	30	50	70	70
Морковь	Приморская 22, Суражевская 1, Форвард F ₁	3	3	60	150	450	600	600
Свекла столовая	Приморская 4	4	4	100	250	500	700	700
Огурец	Суражевский	1	50	150	250	400	450	500
Томат	Топтыжка, Приморец, Саммит, Посъет, Патрокл и др.	1	5	15	20	40	45	55
Перец сладкий	Радость, Лазо, Амгу и др.	0,5	2	15	30	30	30	30
Баклажан	Егорка, Медвежонок и др.	0,5	2	15	30	30	30	30
Тыква	Надежда, Внучка и др.	1	5	20	100	100	150	200
Редьки	Молиновый шар, Ночная красавица, Золотой рог и др.	0,5	5	10	20	20	25	30
Кукуруза овощная	Анкор	3	15	100	150	150	200	250
Лук репчатый	Дмитрич, Ракета, Ивашка	4	10	100	200	300	350	400
Прочие	Кабачок, астра, петрушка и др.	4	10	50	100	100	120	150
Всего		25	113,5	650	1330	2170	2770	3065

Таким образом, создана обстоятельная и надежная система из 56 сортов почти по 20 культурам.

После выведения сортов их поддержание связано с их семеноводством. Состояние семеноводства овощных культур в 2019-2025гг представлено в таблице 2.

Таблица 3. Потребность в семенах овощных культур в ДФО в 2020-2025 годах, т [3]
Table 3. Demand for vegetable seeds in the Far Eastern Federal District in 2020-2025, tons

Культура	2020-2021 годы	2022-2025 годы
Капуста	5,1	8,3
Морковь	8,3	12,8
Свекла столовая	18,9	32,2
Огурец	4,8	6,0
Томат	1,1	1,3
Лук репчатый	3,6	4,2
Прочие	9,7	11,7
Всего	51,5	76,5

Однако этих объемов недостаточно для полного обеспечения семенами овощных культур собственного производства в ДФО даже к уровню 2025 года (таблица 3).

Из данных таблицы 3 видно, что необходимо произвести и завезти к 2025 году: семян капусты – 8,3 т; моркови – 12,8; свеклы столовой – 32,2; огурца – 6,0; томата 1,3; лука репчатого – 4,2; прочих – 11,7; всего – 76,5 т.

Для обеспечения овощеводства всех видов собственности только для Приморского края требуется, по нашим расчетам около 22,0 т семян овощных культур на период до 2025 года.

Поступление семян овощных культур потребителям может идти из нескольких источников:

1) семена овощных культур, произведенные научными учреждениями Дальнего Востока, авторами которых они являются на основе государственно-частного сотрудничества. Объем производства – до 39% от потребности в Приморском крае, т. е. 8,5 т. Основные потребители – все категории хозяйств;

2) поступление через розничную торговую сеть в виде пакетированных и весовых семян. Объем поступления до 30% от потребности. В основном это инорайонные семена российского производства. Всего реализуется 6,6 т. Основными потребителями являются личные подсобные хозяйства, мелкие фермерские хозяйства;

3) профессиональные семена иностранных производителей охватывают 25% потребности, т.е. 5,5 тонн. В основном их потребление будет в сельскохозяйственных предприятиях и крупных фермерских хозяйствах%

4) недостающее количество семян овощных культур в объеме 6% от общей потребности, можно будет устранить за счет развития их самопроизводства в индивидуальных хозяйствах Приморского края (дачники, огородники и др.).

Приморская ООС - филиал ФГБНУ ФНЦО производила до 2017 года 2,0-2,5 т семян овощных культур. В отдельные годы 3,5-4,0 т по 12-18 овощным культурам. Выращивание семян осуществлялось на самой ПООС и её 5 отделениях. Возвращение к системе семеноводства овощных культур, разработанной на станции в начале 21 века, позволило бы закрыть 20-30% потребности края в семенах или 45-50% объема реализуемых семян в крае.

Для возрождения семеноводства на Приморской ООС – филиала ФГБНУ ФНЦО имеются все материальные предпосылки: земельные окультуренные участки, цех доработки семян с набором современной техники,

навесы и складские помещения. Требуется только поддержка на федеральном, региональном и местном уровнях, вкладывать денежные средства в эту отрасль и стабильное ее финансирование. Трудный вопрос – подбор кадров, за последние годы наблюдался отток кадров по различным причинам. Но возродить семеноводство обязательно нужно.

Территория Дальнего Востока представляет кладезь негативных процессов, проявляющихся на пахотных почвах. Ниже они перечисляются, дана их очень краткая характеристика и приемы их нейтрализации:

1. Переувлажнение почв во второй половине лета [4-9]. В период ливневых дождей, вызванных тайфунами, на ровной поверхности пахотный горизонт обводняется до полной влагоемкости и находится по микро понижениям в таком стоянии длительное время, при этом корневая система растений отмирает. Необходимо осушение устойчивыми кротовинами, перфорируемыми пластмассовыми дренажными трубками в сочетании с гребне-рядовой технологией возделывания культур [7].

2. Дефицит почвенной влаги весной и в первую половину лета [4]. Припосадочные поливы, орошение мелкодисперсным [5] и внутрипочвенным регулируемым орошением, орошение по бороздам из оросителей-сбросов на дальневосточных рисовых системах [8].

3. Ливневая эрозия [9], интенсивный смыв пахотного плодородного слоя почвы. Рифление поверхности под углом к общему склону позволяет предотвратить смыв за счет аккумуляции вод в бороздах и их более медленную фильтрацию через гребни.

4. Ирригационная эрозия [10] часто случается после полива, на который накладывается интенсивный дождь – необходимо строительство автоматизированных систем с мелкодисперсным дождеванием [11].

5. Паводочная эрозия [12, 13]. Смывы, размывы, погребение посадок, гибель посевов в периоды летних наводнений. Выбор не затапливаемых участков, строительство польдерных систем.

6. Наводнения [14]. Затопление летними паводковыми водами, вымокание, снос посевов. Пойменная (первая-почти ежегодно и не раз затапливаемая), высокопойменная (вторая- затапливаемая 1 раз в 5 лет) и третья террасы (частично затапливаемая 1 раз в 20 лет) – строительство капитальных польдерных систем, защищающих посевы.

7. Коркообразование [15]. Тяжелосуглинистый и легкосуглинистый пылевато-иловатый гранулометрический и монтмориллонитовый минералогический составы почв обуславливают образование прочной и устойчивой корки после просыхания по окончании дождей. Разбавление пекотом, золой золоотвалов ТЭЦ [16]. Более частая обычная обработка почв – культивация.

8. Переуплотнение [16]. Работа на переувлажненной почве любой техники приводит к переуплотнению почв – необходимо регулярное рыхление постоянных мест прохода.

9. Дефляция весной и ранним летом [17]. Создание ветрозащитных лесных, кустарниковых полос и посев ветрозащитных полевых высокостебельных полос. Внедрение мелкодисперсного и внутрипочвенного регулируемого орошения [13].

10. Малая мощность гумусовых горизонтов целинных и пахотных почв (буроподзолистых (отбеленных), луго-

во-бурых отбеленных, луговых глееватых, подзолов и пр. [17] – классическая схема добиться увеличения мощности до «нормальной» (20-24 см) заключается во внесении высоких доз органических удобрений (более 200 т/га), приготовленных на основе торфокомпостов и возделывания злаково-бобовых смесей многолетних трав с припашкой по 2 см нижележащего малоплодородного слоя. Это растягивается на многие десятилетия ротации севооборотов [18].

11. Снижение содержания гумуса в пахотном горизонте в результате «естественной» антропогенной дегумификации [19], то есть под влиянием микробиологических процессов, протекающих в любых условиях, часть гумуса минерализуется. При внесении органических удобрений, наличии в севообороте многолетних трав и сидеральных культур это явление резко замедляется. В многолетнем опыте в Приморской ООС – филиале ФГБНУ ФНЦО показано, что введение сдвоенного овсяно-соевого сидерального пара в четырехпольном севообороте делает баланс гумуса слабоположительным [20].

12. Снижение содержания гумуса при внесении некоторых гербицидов [21]. В результате внесения отдельных гербицидов, влияющих на протекание микробиологических процессов почве, происходит подавление одних групп микробиоценоза и рост численности деструкторов органики. Вопрос пока слабо изучен. Но надо вводить обязательную сертификацию гербицидов.

13. Слабая нитрификация активность весной из-за глубокого зимнего промерзания и медленного прогревания и протаивания весной [22]. Дробное внесение нитратов.

14. Избыточная естественная кислотность почв [23]. Большая часть почв, даже пойменных, требует известкования по полной гидролитической кислотности [24], так как овощные культуры требовательны к реакции среды.

15. Снижение подвижности и усвояемости подвижных форм фосфора, калия и кальция в период иссушения и железно-марганцевого конкреции-образования [25-29]. Активизация подвижности фосфора возможна корнями сои, локальным внесением удобрения, известкованием почв. Активизация калия возможна, так же локальным внесением калийных удобрений [30].

16. Подкисление естественное [19]. При естественных и антропогенных факторах воздействия на пахотный горизонт почв идет их самопроизвольное подкисление. Для снятия этого процесса необходимо периодическое известкование, локальное внесение извести [27].

Все эти негативные последствия снимались полностью или частично специальной организацией гребне-рядовой поверхности поля (рифлением) [32-50]. После рифления поверхности образуется мощный, хорошо аэрируемый гумусовый горизонт.

Параметры пахотного горизонта (см) при гребне-рядовой технологии выглядят следующим образом:

Глубина борозды гряды	см	20-24	22-26
Ширина борозды гряды	см	60-70	60-70
Ширина гряды	см	65-70	110-120
Ширина гребня по низу	см	70	90
Ширина гребня по верху	см	20-25	35-40
Высота гребня	см	24-25	24-30
Число гребней на гряде	Шт.	2	2-3

Таблица 4. Изменение свойств почв при рифлении поверхности
Table 4. Changes in soil properties

Показатели	Единицы измерения	Величины при применении в овощеводстве *
Поверхность поля за счет рифления	разы	> 1,5
Солнечная радиация	разы	> 1,5
прямая		
рассеянная	разы	> 1,5
Мощность культурного пахотного слоя	см	> 23-30 см
Физика: крошение на почвенные агрегаты		
>50 мм	%	< 6-10
1-10 мм	%	> 6-9
Гидрофизика: среднесуточное снижение абсолютной		
влажности почв до 85-90 НВ	%	>1,4- 1.5
аэрация	%	> 20
испарение с поверхности	мм/сут	> 3
полная влагоемкость	%	> 10
полевая (наименьшая) влагоемкость	%	> 10
диапазон активной влаги	%	> 5-6
Теплофизика		
теплоемкость		
температура ранней весной	° С	> 5-10
Агрохимия: гумусовый горизонт	см	> 5-10
азот нитратный	мг/100 г	> 10 -25
азот аммиачный	мг/100 г	< 5-7
азот нитритный	мг/100 г	<1-2
фосфор подвижный	мг/100 г	>2-3
калий подвижный	мг/100 г	>3-4
активная кислотность рН водное	рНв	>0,2- 0,5

* > - символ больше; < - символ меньше

Фрезерным культиватором обеспечивается лучшее крошение почвы при ее предпосевной обработке [41], а это повышает качество высева семян и посадки рассады.

Изменение свойств пахотного слоя почв при рифлении поверхности выглядит следующим образом (табл. 4).

Всхожесть семян	%	> 13-15
Приживаемость рассады	%	> 4-6
Количество сорняков однолетних	%	< 11-38
Оптимальное размещение культур:		
– капусты белокочанной и томата	см	60 +120
– моркови и свеклы столовой	см	45+45+90
– огурца	см	180+180
Урожайность	%	>15-57

Такие кардинальные изменения обуславливают изменение продукционного процесса при гребне-рядовой технологии [39], он намного улучшается:

Рекомендованная Приморской овощной опытной станцией – филиала ФГБНУ ФНЦО необходимая комплектность машин с шириной заступа 5,4 м на площадь

Таблица 5. Комплектность машин с шириной захвата 5,4 м
Table 5. Completeness of machines with a working width of 5.4 m

Машины	Полное название
	трактор МТЗ-82 с шириной колеи 180 см
БОН-5,4	бороздорез-профилеобразователь
АПО-5,4	агрегат почвообрабатывающий-посевной
МРП-5,4	рассадопосадочная машина
Нибекс-5,4	сеялка точного высева
КФО-5,4-01	культиватор фрезерный
КОР-5,4	культиватор-растениепитатель
ПОМ-630-2	подкормщик-опрыскиватель

Таблица 6. Энергоемкость и расход топлива на возделывание белокочанной капусты базовым и новым комплексами машин
Table 6. Energy intensity and fuel consumption for the cultivation of white cabbage by the basic and new machine complexes

Технологические операции	Базовый комплекс с шириной захвата 4,2 м		Новый комплекс с шириной захвата 5,4 м		Экономия ресурсов, %	
	удельная энергоемкость, кВт*ч/га	расход топлива, кг/га	удельная энергоемкость, кВт*ч/га	расход топлива, кг/га	Удельная энергоемкость,	расход топлива,
Профилирование поверхности почвы предпосевная обработка гряд	35,4	15,80	28,7	11,51	18,9	27,2
Посадка рассады	12,8	11,49	13,9	8,56	8,6	25,5
Междурядные и химические обработки	74,9	34,50	62,7	27,10	16,3	21,4
Итого	123,1	61,79	105,3	47,17	14,5	23,7

посева и посадки овощных культур до 40-50 га представлена в таблице 5 [39].

Разработка комплекса машин с шириной захвата 5,4 м вместо 4,2 м способствовало созданию энерго- и ресурсосберегающий вариант комплекса машин (таблица 6) [39].

Формирование более мощных гребней и гряд при внедрении широкозахватной технологии 5,4 м приводит к возможности формирования мощной корневой системы овощных растений и повышению их урожайности.

Выводы

1. По результатам селекционной работы Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО за период 1993-2023 годов станцией выведено и районированно 56 сортов и гибридов 20 основных культур (овощные – 19, картофель – 1), чем создан задел для их повсеместного внедрения в производство.

2. Опыт работы Приморского филиала ФНЦО по семеноводству позволяет организовать это производство на современном уровне с учетом богатого опыта других регионов России. Обязательно обеспечение планируемых семеноводческих хозяйств современной техникой и приспособлениями на основе лизинга. Конечно, необхо-

димо помочь Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО возродить семеноводство, решив кадровые, финансовые и прочие организационные вопросы.

3. В условиях муссонного климата и почв тяжелого гранулометрического состава, при общем недостатке тепла на их плодородие отрицательное влияние оказывают большое количество внешних факторов. Для выращивания овощей необходим комплекс мер по серьезной осушительной и оросительной мелиорациям (создание польдерных систем с закладкой систематического пластмассового дренажа) на фоне гребне-рядовой технологии возделывания культур, система мелкодисперсного орошения).

4. Рифление поверхности пахотного слоя (образование гребней и гряд) снижает результирующее действие этих многих негативных факторов и позволяет повысить урожай овощей до приемлемого уровня. Рекомендуемый Приморской ООС- филиал ФГБНУ ФНЦО широкозахватный (5,4м) комплекс машин, позволяет внедрить ресурсосберегающую технологию, обеспечивающую экономию удельной энергоемкости на 14,5 % и топлива на 23,7 % при возделывании овощных культур в Дальневосточном федеральном округе.

Об авторах:

Николай Андреевич Сакара – кандидат с.-х. наук, зам. руководителя по научной работе, nsakara@inbox.ru
Татьяна Сергеевна Тарасова – младший научный сотрудник
Владимир Иванович Ознобихин – кандидат с.-х. наук, научный консультант, профессор

About the Authors:

Nikolai A. Sakara – Cand. Sci. (Agriculture), Deputy Scientific Director, nsakara@inbox.ru.
Tatiana S. Tarasova – Junior Research
Vladimir I. Oznobikhin – Cand. Sci. (Agriculture), Scientific Consultant, professor

• Литература

1. Сухомиров Г.И. Проблема самообеспечения сельскохозяйственными продуктами в регионах Дальневосточного федерального округа. *Проблемы развития территории*. 2017;1(87):173–186. EDN XSAJIV.
2. Шелепа А.С. Дальневосточное село: состояние и организационно-экономические проблемы развития. Хабаровск: ХГАЭП, 2006. 184 с.
3. Сакара Н.А., Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Сухомиров Г.И., Тарасова Т.С., Ознобихин В.И. Основные проблемы дальневосточного овощеводства. *Овощи России*. 2020;(6):3-9. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-3-9>. EDN VDWOQQ.
4. Авченко В.Ф., Годун Б.К., Дьяков И.П. и др. Система возделывания овощных культур и картофеля в Приморском крае. Методич. рекомендации. Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1982. 112 с.
5. Березников К.П., Бажнова Л.Е., Ознобихин В.И. Средние многолет-

ние запасы продуктивной влаги под озимыми и ранними яровыми зерновыми культурами по областям, краям, республикам и экономическим районам. Справочник /Дальний Восток. Л.: Гидрометеиздат, 1989. Т. 2. Урал, Западная Сибирь, Дальний Восток, Казахстан, Средняя Азия. 67 с. А2.

6. Бортин Н.Н., Ознобихин В.И. Экологическая оценка мелиорации земель на Дальнем Востоке. Проблемы мелиорации и водного хозяйства на Дальнем Востоке: Сб. науч. тр. Владивосток: ДальНИИГиМ. 2014;(18):34-45.
7. Степанов А.Н. Осушение земель Дальнего Востока. М.: Колос. 1976. 239 с.
8. Ротарь В.П., Голодный В.Н., Ничепоренко Е.Н., Ознобихин В.И. К изучению влияния некоторых приемов освоения на влажность переувлажненных почв. *Агротомеорология. Тр. Дальневост. н.и. гидрометеорол. ин-та*. Л.: Гидрометеиздат. 1988;(134):80-83.

9. Якименко В.И., Ознобихин В.И., Морозов М.М., Пиценко И.Н. Урожайность культур на мелиорируемых землях в экстремальные по переувлажнению годы [после тайфуна Джуди]. *Повышение эффективности мелиорации и водного хозяйства на Дальнем Востоке: итоги и перспективы исследований*: Тез. докл. IV зон. науч. конф. г. Уссурийск. Ч. I. Мелиорация земель. Кн. 3. Программирование урожая на мелиорируемых землях. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 24-31.
10. Дербенцева А.М. Опасность дефляции почв Приморья. *Почвоведение*. 1987;(7):130-137.
11. Жулина Н.П., Корляков А.С., Ознобихин В.И. Технология орошения гребневых посевов суходольных культур по бороздам в рисовом севообороте. *Экологические и экономические проблемы мелиорации и водного хозяйства на Дальнем Востоке России*: Сб. тр. / ФГУП ДальНИИГиМ. Вып. 14. Владивосток: ДальНИИГиМ, 2001. С. 43-49.
12. Старожилов В.Т., Дербенцева А.М., Пуртова Л.Н., Степанова А.М., Сакара Н.А. и др. Ирригационная эрозия почв в условиях муссонного климата. Владивосток: Изд-во ДВУ, 2010. 120 с.
13. Степанов А.Н., Безруков А.Ю., Майстренко М.С. и др. Орошение овощных культур малыми поливными нормами в условиях муссонного климата. Владивосток: ДальНИИГиМ, 1987. 60 с.
14. Амачаев В.П., Балябин В.Ф., Ознобихин В.И. и др. ехнично-экономический доклад (ТЭД) о противоопаводковых мероприятиях для защиты народнохозяйственных объектов Приморского края от наводнений. Владивосток: Союздальгипроприс, 1993. 156 с.
15. Балябин В.Ф., Амачаев В.П., Бортин Н.Н. и др. Защита от наводнений Приморского края. *Защита от наводнений населенных пунктов, народнохозяйственных объектов, сельскохозяйственных и других ценных земель в Приморье*: Федераль. целев. программа. Владивосток: изд-во Вектор, 1996. 84 с.
16. Костенков Н.М., Ознобихин В.И., Голов В.И., и др. Агропромышленный комплекс [негативные процессы в почвах]. *Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края* (Экологическая программа). Владивосток: Дальнаука, 1993. Ч. 1. (Продолжение). С. 287-347.
17. Костенков Н.М., Ознобихин В.И. Почвенные ресурсы Приморского края и рационализация их использования. *Вестник ДВО РАН*. 1993;(4-5):28-36.
18. Воложенин А.Г. О системе земледелия в Приморье. Владивосток: ДВ. кн. изд-во, 1971. 147с.
19. Синельников Э.П., Слабко Ю.И. Агрогенезис почв Приморья. Изд-во ГНУ ВНИИА, 2005. 280 с.
20. Сакара Н.А., Колодкин В.Г., Тарасова Т.С., Жильцов А.Ю., Кольев Н.В., Нестерова О.В., Ознобихин В.И. Основные итоги и перспективы исследований в овощеводческом земледелии в условиях муссонного климата Приморья. *Вестник ДВО РАН*. 2019;(3):64-68. DOI 10.25808/08697698.2019.205.3.011. EDN OCOLER.
21. Пуртова Л.Н., Щапова Л.Н., Костенков Н.М. и др. Влияние гербицидов на процессы гумусообразования и микробиологическую активность лугово-бурых отбеленных почв Приморья. *Агрехимия*. 2008;(1):26-35. EDN IBYXPN.
22. Блохин В.Д., Моисеенко А.А., Ступин В.М. Научные основы земледелия на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука, 2011. 216 с.
23. Грицун А.Т. Система удобрений. *Агрехимическая характеристика почв СССР*. Дальний Восток. М.: Наука, 1971. С. 46-69.
24. Федчун А.А. Известкование кислых почв в Приморском крае: Метод. указания / А.А. Федчун, Ю.И. Слабко, В.И. Ознобихин, А.А. Аксенов, А.А. Фёдоров, Б.К. Годун, В.И. Голов, Л.М. Рясинская, Н.В. Хавкина, Владивосток: ДВНЦ АН СССР (БПИ), 1985. 56 с.
25. Аксенов А.А., Ильина С.Н., Ознобихин В.И.. Содержание различных форм калия при внесении калийных удобрений на известкуемых почвах с низким содержанием обменного калия. *Изменение почвенного покрова Дальнего Востока в результате сельскохозяйственного использования и мелиорации*: Тр. Примор. с.-х. ин-т, Уссурийск: ПСХИ. 1978. Вып. 52. С. 349-355.
26. Жарикова Е.А. Калий в почвах восточной буроземно-лесной области России. Владивосток: Дальнаука, 2006. 135 с.
27. Неунылов Б.А., Федчун А.А., Рясинская Л.М. К вопросу о поведении кальция при известковании почв. Изменение почвенного покрова Дальнего Востока в результате сельскохозяйственного использования и мелиорации. Сб. науч. тр. Примор. с.-х. ин-т. Уссурийск, 1978. Вып. 52. С.124-129.
28. Стрельченко Н.Е. Фосфатный режим переувлажняемых почв юга Дальнего Востока. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1982. 143 с.
29. Сычев В.Г., Шафран С.А., Виноградова С.Б. Плодородие почв в России и пути его регулирования. *Агрехимия*. 2020;(6):3-13. DOI 10.31857/S0002188120060125. EDN POXVQI.
30. Сакара Н.А., Колодкин В.Г., Тарасова Т.С., Ознобихин В.И., Кольев Н.В. Влияние хлористого калия на урожай и качество продукции в овощных севооборотах на окультуренных почвах юга Приморья. *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук*. 2018;3(199):27-34. EDN YSDXJB.
31. Сакара Н.А., Ознобихин В.И., Тарасова Т.С. Ванюшкина И.А. К определению пригодности сельскохозяйственных земель под овощные плантации по почвенным показателям в Приморском крае. *Известия ФНЦО*. 2023;(1):16-24. DOI 10.18619/2658-4832-2023-1-16-24. EDN TAIGBM.
32. Гребне-грядовая технология возделывания сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке. Хабаровск: кн. изд-во, 1974. 286 с.
33. Казьмин Г.Т. Мелиоративная система земледелия – основа грядо-гребневых технологий возделывания сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке. Хабаровск: кн. изд-во, 1990. 55 с.
34. Канделя М.В., Уланов С.А. Гребне-грядовая технология возделывания кукурузы и сои в условиях переувлажнённых почв. *Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема*. 2019;4(37):55-59. EDN POWKWA.
35. Колосков П.И. Метод гребневой обработки почвы для природных условий муссонного климата умеренного пояса. *Тр. НИИ агроклиматологии*. 1959;(7):85-92.
36. Сакара Н.А., Жильцов А.Ю. Севообороты в адаптивно-ландшафтных системах земледелия на Дальнем Востоке. *Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Дальнего Востока*: сб. науч. тр. РАСХН, ДВНМЦ, Примор. НИИСХ. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 142-149.
37. Сакара Н.А. Особенности адаптивно-ландшафтного подхода при территориальной организации овощных агроландшафтов в Приморском крае. *Картофель и овощи*. 2006;(6):15-17. EDN HYIYPB.
38. Сакара Н.А., Иванов И.М. Современные подходы при построении и оценке овощных севооборотов в Приморском крае в рамках концепции экологически и экономически сбалансированного землепользования. *Генезис и биология почв на юге Дальнего Востока*. К 70-летию со дня рождения Г.И. Иванова. Владивосток: ДВО РАН, 1994. С. 349-35X
39. Сидоренко С.П. Технологическое обоснование комплекса машин для возделывания овощных культур в зоне Дальнего Востока. М.: ВНИИО, 1987. 23 с.
40. Федяй В.П. Итоги и перспективы исследований по разработке технологий производства овощей в Приморском крае. *Аграрный вестник Приморья*. 2018;4(12):23-27.
41. Колодкин В.Г., Юн В.Л. Механизированные технологии овощеводства на Дальнем Востоке. *Картофель и овощи*. 2014;(4):2-7. EDN SAFMVD.
42. Федяй В.П. Технологические основы овощеводства в Приморском крае. Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства на юге Дальнего Востока России: материалы науч.-практич. конф., посвящ. 20-летию ГНУ ПООС ВНИИО РАСХН. 2008. Артем: ПООС, 2008. С.135-143.
43. Федяй В.П. Осваивайте современные агротехнологии. *Картофель и овощи*. 2008;(5):8-10. EDN JUKHLN.
44. Федяй В.П. Технологические основы современного овощеводства на юге Дальнего Востока России. *Вестник овощевода*. 2011;(2):10-13.
45. Федяй В.П. Разработка технологии и комплекса для производства пряно-ароматических культур. *Картофель и овощи*. 2013;(6):11-12. EDN QZPRDX.
46. Федяй В.П. Механизация уборки лука в Приморье. *Картофель и овощи*. 2015;(10):28. EDN UNECIN.
47. Федяй В.П. Особенности проведения исследований по разработке технологий производства овощных культур в условиях Приморского края. *Дальневосточный аграрный вестник*. 2015;3(35):56-63.
48. Федяй В.П. Итоги, особенности и перспективы исследований по разработке технологий производства овощных культур в условиях Приморского края. *Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях* / Сб. науч. тр. М.: ФГБНУ ВНИИО, 2015. С. 388-394.
49. Черненко А.Д. Гребневой способ возделывания сахарной свёклы в нечерноземной полосе СССР. *Достижения в науке и передовой опыт в свекловодстве*. М.: Сельхозгиз. 1957. С. 50-59.
50. Щупак К.Д. Картофель в условиях избыточного увлажнения почв Еврейской автономной области. Тр. *Дальневосточного филиала АН СССР им. В.Л. Комарова*. Серия растениеводство. 1952. Т.1. С. 83-100.

• References

1. Sukhomirov G.I. The issue of self-sufficiency of the regions of the far eastern federal district with agricultural products. *Problems of territory's development*. 2017;1(87):173-186. EDN XSAJIV. (In Russ.)
2. Shelepa A.S. Far Eastern village: state and organizational and economic problems of development. Khabarovsk: KHGAEP, 2006. 184 p. (In Russ.)
3. Sakara N.A., Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Sukhomirov G.I., Tarasova T.S., Oznobikhin V.I. Main problems of Far Eastern vegetable growing. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(6):3-9. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-3-9>. EDN VDWOQQ.

4. Avchenko V F, Godun B K, Dyakov I P, et al. The system of cultivation of vegetable crops and potatoes in Primorsky Krai. Methodical. recommendations. Novosibirsk: SO VASHNIL, 1982. 112 p. (In Russ.)
5. Bereznikov K.P., Bazhnova L.E., Oznobikhin V.I. Average long-term reserves of productive moisture under winter and early spring grain crops by regions, territories, republics and economic regions. Directory. Far East. L.: Hydrometeoizdat, 1989. Vol. 2. Ural, Western Siberia, Far East, Kazakhstan, Central Asia. 67 p. A2. (In Russ.)
6. Bortin N.N., Oznobikhin V.I. Ecological assessment of land reclamation in the Far East. *Problems of land reclamation and water management in the Far East: Collection of scientific tr. Vladivostok: Dalniigim.* 2014;(18):34-45. (In Russ.)
7. Stepanov A.N. Land drainage. M.: Kolos.1976. 239 p. (In Russ.)
8. Rotar V.P., Golodny V.N., Nicheporenko E.N., Oznobikhin V.I. To study the influence of some methods of development on the humidity of waterlogged soils. *Agrometeorology.* 1988;(134):80-83. (In Russ.)
9. Yakimenko V.I., Oznobikhin V.I., Morozov M.M., Pichenko I.N. Crop yield on reclaimed lands9. on reclaimed lands in extreme waterlogging years [after typhoon Judy]. Improving the efficiency of land reclamation and water management in the Far East: results and prospects of research: Tez. dokl. IV zones. scientific. conf. Ussuriysk. Ch. I. Land reclamation. Book 3. Programming of harvests on reclaimed lands. Vladivostok: DVO of the USSR Academy of Sciences, 1987. P. 24-31. (In Russ.)
10. Derbentseva A.M. Danger of soil deflation in Primorye. *Soil Science.* 1987;(7):130-137. (In Russ.)
11. Zhulina N.P., Korlyakov A.S., Oznobikhin V.I. Irrigation technology of ridge crops of dry crops by furrows in rice crop rotation // Ecological and economic problems of land reclamation and water management in the Russian Far East.. Vol. 14. Vladivostok: Dalniigim, 2001. P. 43-49. (In Russ.)
12. Starozhilov V.T., Derbentseva A.M., Purtova L.N., Stepanova A.M., Sakara N.A., et al. Irrigation erosion of soils in monsoon climate. Vladivostok: Publishing House of the DVU, 2010. 120 p. (In Russ.)
13. Stepanov A.N., Bezrukov A.Yu., Maistrenko M.S. and others. Irrigation of vegetable crops with small irrigation wells in a monsoon climate. Vladivostok: Dalniigim, 1987. 60 p. (In Russ.)
14. Amachayev V.P., Balyabin V.F., Oznobikhin V.I. et al. Technical and economic report (TED) on flood prevention measures to protect national economic facilities of Primorsky Krai from floods. Vladivostok: Soyuzdalgiproris, 1993. 156 p. (In Russ.)
15. Balyabin V.F., Amachayev V.P., Bortin N.N. et al. Flood protection of Primorsky Krai. /Flood protection of settlements, national economic objects, agricultural and other valuable lands in Primorye: Federal. tselev. program. Vladivostok: Vector Publishing House, 1996. 84 p. (In Russ.)
16. Kostenkov N.M., Oznobikhin V.I., Golov V.I., et al. Agro-industrial complex [negative processes in soils]. Long-term program of nature protection and rational use of natural resources of Primorsky -Krai (Ecological program). Vladivostok: Dalnauka, 1993. Part 1. (Continued). P. 287-347. (In Russ.)
17. Kostenkov N.M., Oznobikhin V.I. Soil resources of Primorsky Krai and rationalization of their use. *Vestnik of the Far East branch of the Russian Academy of Sciences.* 1993;(4-5):28-36. (In Russ.)
18. Volozhenin A.G. On the system of agriculture in Primorye. Vladivostok: DV. kn. publishing house, 1971. 147 p. (In Russ.)
19. Sinelnikov E.P., Slabko Yu. Agrogenesis of soils of Primorye. M.: Publishing house of GNU VNIIO, 2005. 280 p. (In Russ.)
20. Sakara N.A., Kolodkin V.G., Tarasova T.S., Zhiltsov A.Yu., Kolev N.V., Nesterova O.V., Oznobikhin V.I. Main results and prospects of research in vegetable farming in the conditions of the monsoon climate of Primorye. *Bulletin Vestnik of the Far East branch of the Russian Academy of Sciences.* 2019;(3):64-68. DOI 10.25808/08697698.2019.205.3.011. EDN OCOLER. (In Russ.)
21. Purtova L.N., Shchapova L.N., Kostenkov N.M., etc. The influence of herbicides on the processes of humus formation and microbiological activity of meadow-brown bleached soils of Primorye. *Agrohimia.* 2008;(1):26-35. EDN IBYXPN. (In Russ.)
22. Blokhin V.D., Moiseenko A.A., Stupin V.M. Scientific foundations of agriculture in the Far East of Russia. Vladivostok: Dalnauka, 2011. 216 p. (In Russ.)
23. Gritsun A.T. System of fertilizers. *Agrochemical characteristics of soils of the USSR.* Far East. Moscow: Nauka, 1971. P. 46-69. (In Russ.)
24. Fedchun A.A. Liming of acidic soils in Primorsky Krai: Method. Instructions / A.A. Fedchun, Yu.I. Slabko, V.I. Oznobikhin, A.A. Aksenov, et al., V.I. Golov, L.M. Ryasinskaya, N.V. Khavkina, Vladivostok: DVNTs of the USSR Academy of Sciences (BPI), 1985. 56 p. (In Russ.)
25. Aksenov A.A., Ilyina S.N., Oznobikhin V.I. The content of various forms of potassium when applying potash fertilizers on limed soils with a low content of exchangeable potassium. Changes in the soil cover of the Far East as a result of agricultural use and land reclamation. Ussuriysk. 1978. Issue 52. P. 349-355. (In Russ.)
26. Zharikova E.A. Potassium in the soils of the eastern brown-earth forest region of Russia. Vladivostok: Dalnauka, 2006. 135 p. (In Russ.)
27. Neunlyov B.A., Fedchun A.A., Ryasinskaya L.M. On the behavior of calcium during soil liming. Changing the soil cover of the Far East as a result of agricultural use and reclamation. Ussuriysk, 1978. Issue 52. P. 124-129. (In Russ.)
28. Strelchenko N.E. Phosphate regime of waterlogged soils in the south of the Far East. Vladivostok: Far Eastern Publishing House, 1982. 143 p. (In Russ.)
29. Sychev V.G., Shafran S.A., Vinogradova S.B. Soil fertility in Russia and ways of its regulation. *Agrohimia.* 2020;(6):3-13. DOI 10.31857/S0002188120060125. EDN POXVQI. (In Russ.)
30. Sakara N.A., Kolodkin V.G., Tarasova T.S., Oznobihin V.I., Kolyev N.V. Effect of potassium chloride upon productivity and quality of production in the vegetable crop rotations on the cultured soils in the southern Primorsky kra. *Vestnik of the Far East branch of the Russian Academy of Sciences.* 2018;3(199):27-34. EDN YSDXJB. (In Russ.)
31. Sakara N.A., Oznobikhin V.I., Tarasova T.S. Vanyushkina I.A. To determine the suitability of agricultural land for vegetable plantations by soil indicators in the Primorsky Krai. *News of FSVC.* 2023;(1):16-24. DOI 10.18619/2658-4832-2023-1-16-24. EDN TAIGBM. (In Russ.)
32. Ridge-ridge technology of cultivation of agricultural crops in the Far East. Khabarovsk: Publishing house, 1974. 286 p. (In Russ.)
33. Kazmin G.T. The reclamation system of agriculture is the basis of ridge-ridge technologies of cultivation of agricultural crops in the Far East. Khabarovsk: Publishing House, 1990. 55 p. (In Russ.)
34. Kandelya M.V., Ulanov S.A. Combine and row technology of vegetable and potato cultivation in soil overhumidation area. *Sholom-Aleichem Priamursky state university bulletin.* 2019;4(37):55-59. EDN POWKWA. (In Russ.)
35. Kolosov P.I. Method of comb tillage for natural conditions of the monsoon climate of the temperate zone. *Tr. Research Institute of Agro-Climatology.* 1959;(7):85-92. (In Russ.)
36. Sakara N.A., Zhiltsov A.Yu. Crop rotations in adaptive landscape systems of agriculture in the Far East. *Agrarian science - agricultural production of the Far East: collection of scientific tr. / RASKHN, DVNMC, Primor. NIISH.* Vladivostok: Dalnauka, 2005. P. 142-149. (In Russ.)
37. Sakara N.A. Features of adaptive landscape approach in the territorial organization of vegetable agricultural landscapes in Primorsky Krai. *Potato and vegetables.* 2006;(6):15-17. EDN HYYIPB. (In Russ.)
38. Sakara N.A., Ivanov I.M. Modern approaches to the construction and evaluation of vegetable crop rotations in Primorsky Krai within the framework of the concept of ecologically and economically balanced land use. *Genesis and biology of soils in the south of the Far East. To the 70th anniversary of the birth of G.I. Ivanov.* Vladivostok: FEB RAS, 1994. P. 349-355. (In Russ.)
39. Sidorenko S.P. Technological justification of a complex of machines for the cultivation of vegetable crops in the Far East zone. Autoref. dis. ...Ph.D. M.: VNIIO, 1987. 23 p. (In Russ.)
40. Fedyay V.P. Results and features of researches on elaboration of technologies of vegetable production in Primorye region. *Agrarian Bulletin of Primorye.* 2018;4(12):23-27. (In Russ.)
41. Kolodkin V.G., Yun V.L. Mechanized technologies of vegetable growing in Far East OF Russia. *Potato and vegetables.* 2014;(4):2-7. EDN SAFMVD. (In Russ.)
42. Fedyai V.P. Technological foundations of vegetable growing in Primorsky Krai // Current state and prospects of development of vegetable and potato growing in the south of the Russian Far East: materials of scientific and practical conf., dedicated. To the 20th anniversary of the GNU POOS VNIIO RASKHN. 2008. Artem: POOS, 2008. P.135-143. (In Russ.)
43. Fedyai V.P. Master the modern technologies! *Potato and vegetables.* 2008;(5):8-10. EDN JUKHLH. (In Russ.)
44. Fedyai V.P. Technological foundations of modern vegetable growing in the south of the Russian Far East. *Bulletin of the vegetable grower.* 2011;(2):10-13. (In Russ.)
45. Fedyai V.P. Development of technology and complex for the production of spicy-aromatic crops. *Potato and vegetables.* 2013;(6):11-12. EDN QZPRDX. (In Russ.)
46. Fedyay V.P. Mechanization of onion harvesting in Primorye. *Potato and vegetables.* 2015;(10):28. EDN UNECIH. (In Russ.)
47. Fedyai V.P. Features of the research on the development of technologies for the production of vegetable crops in the conditions of Primorsky Krai. *Far Eastern Agrarian Herald.* 2015;3(35):56-63. (In Russ.)
48. Fedyai V.P. Results, features and prospects of research on the development of technologies for the production of vegetable crops in the Primorsky Territory. *Scientific support of the vegetable growing industry of Russia in modern conditions.* M., 2015. P. 388-394. (In Russ.)
49. Chernenkov A.D. Comb method of sugar beet cultivation in the non-chernozem zone of the USSR. *Achievements in science and best practices in beet farming.* Moscow: Selkhozgiz. 1957. P. 50-59. (In Russ.)
50. Schupak CD Potatoes in conditions of excessive soil moisture in the Jewish Autonomous Region. Tr. Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences named after V.L. Komarov. Crop production series. 1952. Vol. 1. P. 83-100. (In Russ.)