

УДК 635.21+338.43(571.6)
ГРНТИ 68.35.49

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13032

Киселёв Е.П., д-р с.-х. наук, профессор, академик ВАСХНИЛ, академик РАН,
ФГБНУ «ДВ НИИСХ»,
с. Восточное, Хабаровский край, Россия,
E-mail: dvniish_delo@mail.ru

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ЛИЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ В РОССИИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

© Киселёв Е.П., 2019

При создании Дальневосточного НИИСХ в 1935 г. была сразу поставлена задача – разработать технологии возделывания и сохранения урожая в условиях избыточного переувлажнения почвы. Теория создания гребней и гряд как формы поверхности поля, прежде всего при возделывании овощных культур и картофеля, была разработана Бурлакой В.В (1967 г.). Комплексы агрегатов для возделывания растений на гребнях 70 см, 90 см и грядах 140 см были разработаны инженерно-техническим персоналом института под руководством Гнедина С.И. Основные положения комплексов техники и технологий изложены в книгах, изданных институтом в 1974 и 1979 гг. (под редакцией Казьмина Г.Т.). Эта технология была утверждена Киселёвым Е.П. на Научно-техническом совете РФ в 1979 г. и нашла применение на территориях Дальнего Востока. В 1986 г. ВНИИКСХ предложил и запатентовал для территории европейской части России свою грядовую технологию 110+15+15 см, которая нашла свое место на северных территориях возделывания этой культуры. На ДВ продолжалось испытание технологии 120+20 см. С учетом климата территории Киселёвым Е.П. была создана теория и практика создания сортов для широкорядных посевов (патент №20.32.32, утвержденный в 1995 г.). Потребность производства сортов для промышленной переработки поставило проблему выращивания картофеля экологически чистого. Сотрудниками ВНИИКСХ Старовойтовым В.Н., Павловым О.А. в 2007 г. была разработана технология возделывания этой культуры с площадью питания растений 110+30, 120+20см. При этом исключалось применение гербицидов. Таким образом, произошёл возврат к разработанной технологии ДальНИИСХ и теории создания сортов для широкорядных посевов (патент Киселёва Е.П., 1995г.)

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕЛЕКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДВ НИИСХ

UDC 635.21+338.43(571.6)

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13032

**Kiselev E.P., Dr Agr. Sci., Professor, Academician of Academy of Agricultural Sciences,
academician of the RAS**

Far East Research Institute of Agriculture,
Village of Vostochnoye, Khabarovsk District, Khabarovsk Krai, Russia,
E-mail: dvniish_delo@mail.ru

PRIORITY FIELDS OF PRODUCTION FOR PERSONAL CONSUMPTION AND INDUS- TRIAL PROCESSING IN THE FAR EAST OF RUSSIA

When Far East Research Institute of Agriculture was founded in 1935 it set a goal to develop technologies for cultivation and preservation of the crop under the conditions of overwetting. The

theory of making ridges and beds as a form of the field surface, especially in the cultivation of vegetables and potatoes, was developed by V. V. Burlaka (in 1967). Complexes of units (machines) for cultivation of plants on the crests of 70 cm, 90 cm and on the beds of 140 cm were developed by the engineering staff of the Institute under the leadership of S. I. Gnedin. Main provisions of the complexes of equipment and technologies are presented in books published by the Institute in 1974 and 1979 (edited by Kazmin G. T.). This technology was approved by E. P. Kiselev at the Scientific and Technical Council of the Russian Federation in 1979 and found application in the territories of the Far East. In 1986 All-Russian Potato Research Institute proposed and patented its ridge technology for the territory of the European part of Russia 110+15+15 cm, which came into use for cultivation of this crop on the northern territories. In the Far East the scientists continued to test the technology 120+20cm. Under given climatic conditions of the territory, E. P. Kiselev developed the theory and practice of creating varieties for wide-space sowing (patent No. 20.32.32. approved in 1995.) The need to produce varieties for industrial processing has raised the problem of growing environmentally friendly potatoes. The specialists of All-Russian Potato Research Institute (V. N. Starovoitov, O. A. Pavlov, year 2007) developed technology of cultivation of this crop using the region of plant alienation 110+30, 120+20cm. This excludes the use of herbicides. Thus, it was a return to the technology developed by Far East Research Institute of Agriculture and to the theory of the creation of varieties for wide-space sowing (E. P. Kiselev's patent, year 1995.)

KEY WORDS: BREEDING, CULTIVATION TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS FOR INDUSTRIAL PROCESSION (FAR EAST RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE, 1979, ALL-RUSSIAN POTATO RESEARCH INSTITUTE, 1986.)

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 была утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее ФНТП). Одна из задач ФНТП – создание и внедрение отечественных технологий производства семян высших категорий (оригинальных и элитных) «Создание научных и (или) научно-технических результатов и продукции для агропромышленного комплекса», в том числе и промышленной переработки картофеля.

Картофель в нашей стране наряду с хлебом - традиционно основной продукт питания. Именно поэтому картофелеводство, будучи важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства в России, признано одним из приоритетных его направлений.

По данным ФАО, в 2016 году в мире было произведено 390,5 млн т картофеля при средней урожайности 19,7 т/га, из них семенного – 32,8 млн т, т.е. почти 9%. Доля 25 стран – основных производителей картофеля, составляет 305,4 млн т (более 80%), в

числе которых наиболее крупные: Китай (96 млн т), Индия (46 млн т), Россия (34 млн т), Украина (24 млн т), США (20 млн т), Германия (12 млн т), Франция, Голландия и Польша (по 8 млн т). Средний уровень душевого потребления свежего картофеля в год в мире находится в пределах 35 кг. В общей сложности из собранного в стране в 2017 году урожая картофеля (29,6 млн т) только 18% было собрано сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами на основе применения современных машинных технологий. Остальные 82% урожая приходятся на сектор хозяйств населения, где преобладают преимущественно мелко-товарный и натуральный пути производства с ограниченными возможностями применения механизации и механизированных технологий и значительной долей ручного труда. Средняя урожайность картофеля в последние годы растет, но все еще остается в целом достаточно низкой (табл.1).

Таблица 1

Валовый сбор, посевные площади и урожайность картофеля

Показатель	Годы					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
валовой сбор (млн т), в т.ч.	29,5	30,2	31,5	33,6	31,1	29,6
с.-х. организации	3,9	3,3	3,8	4,7	4,2	4,2
хозяйства населения	23,3	24,8	25,3	26,1	24,2	22,8
крестьянские(фермерские) хозяйства, ИП	2,4	2,1	2,4	2,9	2,7	2,6
посевная площадь (тыс,га), в т.ч.	2237	2138	2112	2128	2053	1905
с.-х. организации	232	194	188	207	195	171
хозяйства населения	1845	1807	1791	1768	1709	1606
крестьянские(фермерские) хозяйства, ИП	161	136	133	153	149	129
средняя урожайность (ц/га), в т.ч.	134	145	150	159	153	156
с.-х. организации	182	198	207	234	226	258
хозяйства населения	126	138	141	148	142	142
крестьянские(фермерские) хозяйства, ИП	168	176	185	196	186	206

*Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 [Электронный ресурс]: URL <http://government.ru/docs/29004>.

Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: URL <http://www.gks.ru>.

Это связано, прежде всего, с тем, что в хозяйствах населения, производящих большую часть всего урожая картофеля, урожайность «традиционно» крайне низкая, что обусловлено отсутствием у них сортовых качественных семян элитных классов и высших репродукций. Так, средняя урожайность картофеля в 2017 году в крестьянских (фермерских) хозяйствах была на 45%, а в сельскохозяйственных организациях на 80% выше. Следует отметить, что ситуация в производстве отечественного картофеля сформировалась во многом под влиянием производства населением картофеля на своих приусадебных участках.

На душу населения ежегодно в России производится 50 кг картофеля. Картофель выращивается, прежде всего, для питания человека в свежем и переработанном виде (около 60%), на корм животным (около 15%) и на переработку для промышленных целей (около 4-5% на производство крахмала и спирта).

Рынок производства картофеля в РФ сбалансирован, и увеличение производства картофеля должно быть направлено на новых потребителей. В первую очередь – это переработка картофеля. В таких странах как

США, Англия, Франция, Германия, Голландия, перерабатывается от 20 до 54% продовольственного картофеля. В России объемы перерабатываемого картофеля, по данным Росстата, составляют 26,5 тыс. тонн готового продукта или менее 1,0% в его валовом сборе.

Цель работы - изучение особенностей производства картофеля по машинным технологиям с учетом взаимодействия применения их в условиях климата Дальнего Востока с учетом производства экологически чистой продукции.

Особенности производства продукции растениеводства с учетом взаимодействия применяемых технических средств с окружающей средой рассмотрим на примере выращивания одной из важнейших мировых сельскохозяйственных культур - картофеля.

Муссонный климат территорий Дальнего Востока поставил перед земледельцами необходимость не только вырастить урожай, но и сохранить его при уборке. Поэтому в 1934 г. при организации ДВ НИИСХ стояла задача разработать технологию выращивания и сохранения урожая при значительном переувлажнении почвы в период его уборки в июле-сентябре каждого года.

Агрономы, инженеры и механизаторы справились с этой задачей и в период 1954 – 1980 гг. разработали так называемую грядовую технологию возделывания сельскохозяйственных культур.

Основой этих технологий стали исследования Бурлаки В.В., биологизации растениеводства (1965, 1970) и Казьмина Г.Т. и др. (1974, 1970), разработка теории и механизации производства пропашных культур (овощных, картофеля и кормовых культур и сои) на гребнях 90 см и грядах 140 см. Утверждены эти технологии были на научно-техническом совете России в 1979 г. Представлены и защищены Киселёвым Е.П. Комплексы машин этих технологий были изготовлены по чертежам ДальНИИСХ на Липецком заводе в количестве 80 экземпляров и поставлены в совхозы Приамурья и Приморья. Они успешно прошли испытания в сравнении с заворовской (ВНИИКХ) технологией возделывания картофеля и овощных культур на 70 см гребнях, с преимуществом на 20-30% в годы со значительным переувлажнением почвы (1981, 1984, 1985, 1987). Селекционные работы НИУ ДВ были начаты в 1961 году и проводятся до настоящего времени на гребнях до 90 см в Приморском НИИСХ, 140 см ДальНИИСХ, ВНИИ сои.

Испытание сортов и гибридов на широкорядной гребневой поверхности в условиях региона показало, что это совершенно новое направление селекции, требующее более длительного изучения.

Исследования были начаты в 1983 г. в Приамурье (г. Хабаровск). Изучено свыше 900 сортов и видов мировой коллекции и 3200 гибридов различной степени сложности.

Наша экспертиза исходного и гибридного материала проводилась по схеме селекционного процесса, но с посадкой по формуле 120+20 см и оценкой перспективных гибридов на различных агрофонах минерального питания (Киселёв Е.П.).

В Германии, где я проходил стажировку в институте селекции картофеля в Гросс-Люзитце (ГДР), при оценке гибридов первого поколения сеянцев обратил внимание

на отбор клонов по следующим факторам (признакам): компактность куста, круглая форма клубней, а количество их в гнезде не должно превышать 20-25 штук. В летний период обратил внимание на форму куста – прямостоячую с количеством стеблей 5-7 на куст. Все это было обусловлено шириной междурядий, принятой на тот период в Европе – 60-70 см, при посадке на ровной поверхности с углублением в посадочной борозде и последующем окучивании всходов и растений. Уже на первом этапе оценки сортов и гибридов в Приморье отметил, что только 5-7% сортов формируют раскидистый куст, который способен закрыть 90 или 140 см поверхности гребня. При прямостоячем кусте освещенные междурядья быстро заполняются сорняками.

Мировая практика селекционных работ до конца 1990 г. была направлена на создание сортов для узкорядных посадок картофеля (при ширине междурядий 62, 70, 75 см, густоте стояния растений для среднепоздней группы сортов не менее 50-55 тыс., для раннеспелых 60-65 тыс. растений на 1 га.) Клубни высаживались при этом на ровной поверхности или на сформированной гребневой профильной поверхности. При таком размещении растений была принята модель сорта с прямостоячим типом куста, количеством стеблей 3-4 штуки, количество клубней на стебель ограничено 2-3 шт., а прикреплены они к кусту короткими столонами.

Формирование урожая при ограниченной ассимиляционной поверхности и уплотнении растений на единице площади происходит за счет увеличения массы клубня и незначительно за счет увеличения их количества. Для создания комбинации перспективных для отбора сортов картофеля с участием диких и культурных видов доноров устойчивости растений к болезням и вредителям необходимо не менее 6-8 кратное их скрещивание с сортами *S. tuberosum*. При этом в процессе бонитировки селекционером бракуются гибриды, длина столонов у которых очень большая, а количество клубней в кусте ограничивается до 12-15 штук. Это связано с технологическими возможностями создания гребня при ограниченной площади

питания растений в междурядье 62-75 см (50-80 тыс. растений на 1 га).

Имеющиеся сорта не отвечали требованиям распространяемой индустриальной грядовой технологии возделывания картофеля с расширением междурядий до 140 см. Но эта закономерность, по-видимому, свойственна сортам при узкорядных способах их возделывания, где растение вынуждено конкурировать в борьбе за влагообеспечение и освещение. Для широкорядных посадок необходимо создавать сорта, интенсивные по скорости первоначального роста и развития, с большим количеством стеблей, более высокорослых и раскидистых с увеличенной массой ассимиляционной поверхности.

Итогом этих исследований стала разработка «Создание сортов для широкорядных грядковых посадок картофеля» (Патент № 2032.32 1995, Киселёв Е.П.)

Предлагаемый способ создания сортов картофеля для широкорядной грядовой технологии позволяет иметь сорта, сокращающие норму высадки клубней, снижающие затраты труда, расход горюче-смазочных материалов, повышающие в 1,2-1,3 раза производительность посадочных, культивационных, уборочных агрегатов. Расширение междурядий, создание высокообъемных гребней и сокращение числа междурядных обработок значительно увеличивает зону клубнеобразования, что создает благоприятные условия для роста, развития растений картофеля. При густоте стояния (120+20 см) 25-40 тыс. растений на 1 га создаются лучшие условия для формирования и работы фотосинтетического аппарата, накопления вегетационной массы и урожая. За счет указанных факторов обеспечивается образование большого количества клубней в гнезде, т.е. повышается коэффициент их размножения. Посадки за счет лучшей освещенности и циркуляции воздуха меньше поражаются

грибными и вирусными болезнями, упрощаются условия проведения фитозащитных работ.

Предлагаемый способ позволяет создать сорта, пригодные для индустриальных приемов их возделывания, но более пластичные относительно площади питания, уровня минерального питания и биострессовых ситуаций. Такие сорта позволят достичь урожая:

- для раннеспелой группы сортов 250-300 ц/га;
- для среднеспелой группы сортов 300-400 ц/га;
- для среднепоздней группы сортов 400-600 ц/га.

Способ создания сортов картофеля для широкорядной грядовой технологии возделывания включает оценку исходного материала, подбор родительских пар, гибридизацию, изучение и бонитировку гибридных популяций и отбор гибридов, обладающих хозяйственно ценными признаками, отличающийся тем, что оценка исходного материала проводится при посадке на гряде 140 см с нормой высадки клубней семенной фракции 1,5-1,8 т/га, густоте стояния 25-40 тыс. штук на 1 га. При подборе родительских пар берут формы, положительно реагирующие на расширение площади питания и отбирают гибриды, обладающие следующими признаками: активным ростом вегетативной массы от всходов до цветения, развитием стеблей не менее 4-7 штук на куст и ветвлением их в нижнем ярусе, хорошей облиственностью всех ярусов куста, формированием на 1 стебель 3-5 клубней и в целом на куст не менее 25-35 клубней.

В настоящее время по этой технологии уже создано 30 сортов, из них 20 районированы.

Приведем, в качестве примера, характеристику сортов, наиболее перспективных для вовлечения в скрещивания по вышеуказанным показателям.

Таблица 2

Лучшие сорта картофеля в коллекционном питомнике ДальНИИСХ

Сорт	Урожайность, ц/га				Содержание крахмала, %				Вирусные заболевания, %				Фитофтороз, балл							
	2004г	2005г	2006г	2007г	2008г	2004г	2005г	2006г	2007г	2008г	2004г	2005г	2006г	2007г	2008г					
№ Жуковский ранний	175	160	350	245	210	10,7	12,9	11,5	9,5	10,1	40	5,0	0	20	40	-	-	3	-	-
Снегирь ран.	175	240	315	140	210	12,9	13,4	11,7	12,9	15,0	40	2	0	3	1	-	-	7	-	-
Любава ран.	280	245	385	-	-	11,9	13,9	12,4	-	-	20	40	20	-	-	-	-	3	-	-
Наяда ср.сп.	245	140	350	140	420	17,5	16,3	13,7	13,2	17,0	10	2	5	2	8	-	-	7	-	-
Марс ср. ран.	315	250	240	175	315	14,4	15,3	14,3	16,1	18,2	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-
Русский сувенир	-	175	455	350	350	-	180	10,5	10,5	14,4	-	0	2	0	0	-	-	8	-	-
№ Скарлет ср.-сп.	-	-	-	420	350	-	-	-	10,2	12,0	-	-	-	-	10-50	-	-	3	-	-
Янтарь ср. позд.	-	-	-	245	350	-	-	-	14,6	16,2	-	-	-	-	20-60	-	-	0	-	-
Белоснежка ср.ран.	280	200	420	350	280	14,5	20,6	14,6	14,4	14,6	10	1,0	0	40	0	-	-	7	-	-
№ Зекура ср.ран.	-	-	280	315	350	-	-	13,6	12,9	17,2	-	-	0	0	1,0	-	-	3	-	-

№ - немагодоустойчивость

Однако поступление комплекса машин для грядовой технологии на Дальний Восток было прекращено в связи с разработкой ВНИИКХ в 1986 г. и патентованием комплекса машин для возделывания картофеля на грядах 110+15+15 см. Испытание этой технологии фермерами Приамурья в 1993-1996 гг. было отвергнуто в связи с большой гибелью клубней при значительных осадках в июле-августе.

В настоящее время в Европейской территории России этот комплекс машин имеет распространение, но с сорняками ведется

борьба с помощью применения гербицидов. Селекция сортов для широкорядных посевов с технической обработкой сорняков успешно продолжается в южных НИИ ДВ и Сахалина. На Камчатке селекционеры выращивают сеянцы на гребнях 75 см (Голландская технология).

В настоящее время в Дальневосточном регионе сформировались и работают все технологии, имеющие место в России при производстве картофеля, в том числе голландские и немецкие.

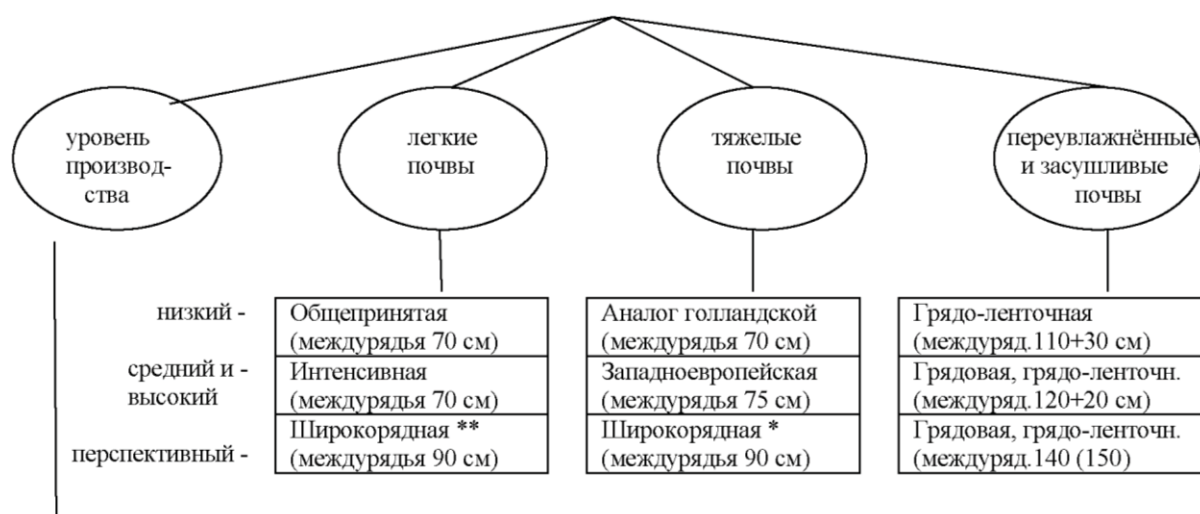


Рис. Схема технологий производства картофеля:

*- с использованием пассивных рабочих органов на предпосадочной обработке почвы и окучивании;

** - с использованием активных рабочих органов на предпосадочной обработке почвы и окучивании

Дальневосточные фермеры по-прежнему вынуждены комплектовать свои агрегаты из комплектов, поступающих из Европейской части России, и переделывать их на гряды 140 см в кустарных условиях.

Приведем агротехнологию возделывания картофеля для широкорядных посевов ВНИИКХ, так как основные базовые разработки были сделаны специалистами ДальНИИСХ в 1960-1980. Дополнены усовершенствованными агрегатами в 1993, 1998, 2005 (Киселёв Е.П., Асеева Т.А. 2016).

Важным достоинством грядовой и грядочно-ленточной технологии является их адаптивность к существующему шлейфу машин и высокий коэффициент размножения клубней. Для возделывания картофеля на

грядах можно переоборудовать машины, предназначенные для реализации технологий с шириной междурядий 70 см. Наряду с этим имеется возможность приобретения полностью переоборудованных комплектов, в т.ч. укомплектованных специальными сажалками СКМ-ЗА. Производственные испытания грядовой и грядочно-ленточной технологий возделывания картофеля продемонстрировали их пригодность на разных типах почв: суглинистых, легко суглинистых и супесчаных.

Грядочная и грядочно-ленточная технологии возделывания более устойчивы к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. В условиях избыточного увлажнения на грядах меньше опасность повреждения

клубней в результате удушья, поскольку гнездо находится выше дна борозды, к тому же гряды меньше размываются ливневыми осадками. А в условиях засухи или в периоды высоких температур воздуха, массивная гряда меньше перегревается и меньше пересыхает, чем гребни при традиционных технологиях возделывания. Особенно благоприятно сказывается на продуктивности картофеля реализация таких технологий с локальным нарезанием дренажных щелей и локальным внесением минеральных и высококачественных сыпучих органических удобрений. Высокую эффективность эта технология показывает при специальном выращивании крупных клубней, например, для производства картофеля фри, «крошки-картошки».

Минеральные удобрения можно внести одновременно с посадкой, при наличии на сажалке туковысевающих аппаратов, как, например, у КСМ-4, однако следует обеспе-

чить отдельное размещение клубней и туков с целью предотвращения повреждения ростков высокими концентрациями минеральных удобрений. Гребни нарезают культиваторами КОН-2,8А; КРН-4,2Г; КНО-2,8; КНО-4,2. Разработаны также специальные удобрения-гребнеобразователи УГК-2,8; УГК-4,2; УГН-4К; КР-12. Нарезают гребни без маркеров с перекрытием по одному ряду. Эффективна нарезка с одновременным рыхлением почвы на глубину 25-27 см под будущим гребнем. Гребни формируют овальной формы, высотой не более 12-14 см.

Посадку картофеля начинают, когда почва на глубине 6-7 см прогревается на 8-10 °С. Оптимальная продолжительность посадки – 8-10 дней, поскольку растягивание сроков приводит к снижению урожайности.

Норма посадки зависит от размера клубней и назначения: на хрустящий картофель (50-60 тыс. кл/га), крахмал (40-50 тыс. кл/га), картофель фри (30-40 тыс. кл/га), «крошка-картошка» (20-30 тыс. кл/га) (табл.3)

Таблица 3

Зависимость расстояния между клубнями на посадке от поперечного диаметра клубней и ширины междурядий при возделывании картофеля для переработки

Диаметр клубня, мм	Масса клубня, г	Расчетное число глазков	Норма посадки, клубней/га	Расход клубней, т/га	Расстояние между клубнями в гребне (гряде), см				
					Ширина междурядий, см				
					70	75	90	110+30	140
30-45	35	3	50000	1,8	23,8	22	18,5	32,3	11,9
45-53	65	4,5	33000	2,2	37,6	35	29,2	35,4	18,8
45-55	100	5	30000	3,0	47,6	44	37,0	38,3	23,8
55-70	150	7	20000	3,0	71,4	66	55,5	46,6	35,7

Технология ухода зависит от типа почвы и применяемых орудий. На легких почвах применяют культиваторы с набором пассивных рабочих органов: стрельчатые лапы, долота, окучники, (с отвалами или ярусные из стрельчатых лап), ротационные бороны и ротационные рыхлители. Первую обработку – рыхление междурядий с одновременным насыпанием почвы на гребни и боронованием - проводят не позднее 5-7 дней после посадки, когда сорняки не взошли и находятся в почве в стадии «белой ниточки», в связи с чем они легко уничтожаются. Вторую обработку до появления всходов выполняют в случае необходимости тем

же набором рабочих органов. Окучивание без боронования проводят по всходам с формированием гребней полного профиля с насыпанием рыхлой почвы над клубнями не менее 18-20 см. В дальнейшем рыхление междурядий с подокучиванием проводят в случае сильного уплотнения почвы в междурядьях и в гребнях, например, после сильных дождей. Если поле сильно засорено сорняками, то посадки обрабатывают гербицидами, например, Зенкором – после окучивания или Агритоксом – по всходам сорняков. Эту технологию, как и западноевропейскую, целесообразно использовать при выращива-

нии картофеля для производства хрустящего картофеля. Техника по заказу поставляется фирмой «Колнаг» (г. Коломна).

В настоящее время внимание потребителей все больше обращается на производство желтомясых сортов и использование их на различную промышленную переработку (чипсы, фри-картофель, крахмал). Повышается требование к производству экологически чистой продукции: предшественником для посадки органического картофеля должны вступать зерновые либо зернобобовые культуры, при этом картофель на прежнее место можно возвращать только через четыре года. Нельзя размещать картофель после пласта многолетних трав, после которого в почве находится большой запас проволочников. Если есть возможность, то часть минеральных удобрений стоит компенсировать органическими (навоз, компост и т.д.). [1]

Особенности ухода за органическим картофелем:

- проблему фитофтороза решаем ранне-спелыми сортами и более ранней уборкой;
- можно использовать биологические стимуляторы роста вместо азотных подкормок;
- проблему сорняков решаем только междурядными обработками и ручными прополками.

Полученный при таком методе выращивания картофель станет экологически безопасным, но его урожайность будет значительно ниже, чем при интенсивной технологии выращивания из-за повреждений болезнями, вредителями, низких норм минеральных удобрений и неполного использования органических удобрений.

Для решения этих задач возникла необходимость технологию возделывания 110+15+15 пересмотреть и усовершенствовать согласно требованию потребителей.

Исследования Коршунова В.В. (2001), Симакова Е.А., Анисимова Б.В., Старовойтова В.И., Пшеченкова К.А. и др. (2006) привели к необходимости выращивания картофеля на грядах 110+30, 120+20 см при посадке клубней в один ряд и ограниченном их количестве до 20-40 тыс. шт. на гектар.

В статье Старовойтова В.И., Павлова О.А. рассмотрены новые параметры и требования возделывания картофеля на широких грядах.

Новая технология, основанная на выращивании картофеля высокого качества, в том числе для приготовления картофелепродуктов, для которых используются большие клубни с более чем 60 мм в поперечном диаметре, была разработана специалистами ВНИИ картофельного хозяйства.

Предлагаемая ресурсосберегающая технология выращивания картофеля

позволяет повысить: урожайность на 15-30%, энергетическую эффективность на 15-25%. Она дает возможность: увеличить коэффициент размножения в 1,2-1,5 раза, получить в 2 раза больше крупных клубней (более 79 мм), а также снизить количество позеленевших клубней в 2-4 раза за счет расширения жизненного пространства растений, облегчения доступа питательных веществ и влаги.

Исходя из этого строится отечественная концепция развития ресурсосбережения в производстве картофеля. В основе ее лежат следующие рецептурные положения:

- разработка и внедрение, в первую очередь, почвосберегающих технологий и машин «No-till», т.е. минимальные системы обработки при выращивании картофеля ;
- увеличение ширины междурядий и ширины захвата орудий, что позволяет увеличить количество одновременно обрабатываемых рядков и уменьшить число проходов по полю;
- снижение расхода семян за счет использования более качественного посадочного материала, более рациональных схем посадки, с учетом целевого назначения картофеля;
- механизированная уборка урожая;
- снижение расхода минеральных удобрений и химических средств защиты за счет локализации и дробного внесения, преимущественное использование ОМУ (органно-минеральных удобрений) и биопрепаратов.

Преимущества грядовой технологии в сочетании комплекта машин с шириной за-

хвата 4,2 (4,5) м с наиболее распространенными тракторами класса 14 кН. Комплект машин с шириной захвата 4,2 м дает наибольшую производительность по сравнению с другими.

Эта технология позволяет снизить объемы пестицидов, используемых на посадках, а также снизить количество позеленевших клубней на 4-15%. Таким образом, открываются возможности создания экологически безопасных технологий.

Таблица 4

Оптимальный размер профиля поверхности почвы при использовании фрезерных культиваторов-окучников

Ширина междурядий, см	Высота гребня (гряды), см	Ширина гребня (гряды), см	
		по вершине	по основанию
70-75	25	10-15	70; 75
90	30	20	90
140	35	25	100-140
110+30	35	60	100-140

При такой технологии возможно использование комбайнов голландского производства «Амек», ККУ-2А России. После внимательного изучения новой технологии ВНИИКХ мои сомнения, что селекционеры должны воздержаться от создания сортов для широкорядных посевов, отпали. Тем более, что возделывание экологически чистой продукции картофеля связано с отказом от применения гербицидов и возлагается на комплекс механических обработок. Такие разработки имеются в ранее созданных комплексах в период 1990-2000 гг. [10] В Амурской области ДальНИПТИМЭСХ (г. Благо-

вещенск) разработал и распространил технологию возделывания картофеля на грядах 90+140+90 (АУРА), 1999, 2002.

Необходимо учесть, что страны ЕС и США также стали расширять свои посадки 90-120 см для получения урожая новых перспективных сортов до 400-600 ц/га.

В заключение статьи следует отметить, что разработка технологии создания сортов для широкорядных посадок картофеля («Патент №2032.32.1995) намного опередили стратегию технологических совершенствований обработки растений при получении экологически чистой продукции для промышленной переработки картофеля [13].

Список литературы

1. Асеева, Т. А. Картофель Дальнего Востока: агробиология, технология возделывания и семеноводство / Т. А. Асеева, Е. П. Киселёв ; Дальневосточный науч. центр РАН ДальНИИСХ. - Хабаровск : Тихоокеанский гос. ун-т, 2015. - 261 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-7389-1753-0.
2. Бурлака, В.В. Биологическая основа растениеводства на переувлажненных почвах ДВ / В.В. Бурлака - Хабаровск, 1967. - 280 с.
3. Бурлака, В.В. Растениеводство Дальнего Востока (ДальНИИСХ) / В.В. Бурлака - Хабаровск, 1965. - 436 с.
4. Бурлака, В.В. Растениеводство Дальнего Востока / В.В. Бурлака - Хабаровск, 1970. – 400 с.
5. Казьмин, Г.Т. Гребне-грядовая технология сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке / Г.Т. Казьмин – Хабар. кн. изд-во, 1974. – 288 с., 1979. - 256 с.
6. Киселёв, Е. П. Картофель на Дальнем Востоке, агробиология, технология возделывания, семеноводство / Е.П. Киселёв, Т.А. Асеева. -Хабаровск, 2015. – 260 с.
7. Киселёв, Е.П. Народное погодоведение и календарь овощевода-дальневосточника / Е.П. Киселёв - Хабаровск, 2006. – 90 с.
8. Киселёв, Е.П. Приемы и методы биологизации производства картофеля на Дальнем Востоке. / Е.П. Киселёв, В.М. Ступин -Хабаровск, 2003. – 353 с.
9. Киселёв, Е.П. Приоритеты, программы и экономика в решении проблемы продовольственной безопасности стран мира / Е.П. Киселёв, Т.А. Асеева – Хабаровск: изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 304 с.

10. Киселёв, Е. П. Создание сортов картофеля для энергосберегающей технологии возделывания картофеля на Дальнем Востоке // *Дальневосточный аграрный вестник*. – 2018. – №3 (47) С.25-35.
11. Коршунов, А.В. Управление урожаем и качеством картофеля / А.В. Коршунов. – Москва, 2001. – 357 с.
12. Обоснование типа картофелеуборочного комбайна при выращивании картофеля на суглинистых почвах / С.Б. Прямов, К.А. Пшеченков, С.В. Мальцев [и др.] // *Современная индустрия картофеля: состояние и перспективы развития. Материалы VI межрегиональной научно-практической конференции*. – Чебоксары, 2014. – С. 235-245.
13. Переработка картофеля - стратегический путь развития картофелеводства России / ВНИИКСХ ; А.Е. Симаков, Б.В. Анисимов, В.И. Старовойтов и др.; под общ. ред. В.И. Старовойтова. – М. : [б. и.], 2006. – 155 с.
14. Прогрессивные технологии возделывания картофеля в Дальневосточном регионе / Ю.П. Кириленко, Е.П. Камчадалов, Ю.В. Терентьев Ю.В. [и др.] - Хабаровск: ДальНИИСХ, 1998. – 87 с.
15. Старовойтов, В.И. Технология выращивания картофеля в России: настоящее и будущее / В.И. Старовойтов, О.А. Павлова - Минск, 2007. - том 13. Картофелеводство сборник научных трудов.
16. Туболев, С.С. Машинные технологии и техника для производства картофеля / С.С. Туболев [и др.] - Москва : Агроспас, 2010. – 316 с.
17. Туболев, С.С. Развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения на примере производства специальной техники для картофелеводства и овощеводства / С.С. Туболев, Н.Н. Колчин. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 68 с.

Reference

1. Aseeva, T. A., Kiselyov, E.P. Kartofel' Dal'nego Vostoka: agrobiologiya, tekhnologiya vozdelvaniya i semenovodstvo (Potato in the Far East: Agrobiology, Cultivation Technology, Seed Production), Dal'nevostochnyj nauch. centr RAN Dal'NIISKH, Habarovsk, Tihookeanskij gos. un-t, 2015, 261 p., il., tabl., 21 sm., ISBN 978-5-7389-1753-0.
2. Burlaka, V.V. Biologicheskaya osnova rastenievodstva na pereuvlazhnennyh pochvah DV (Biological Basis of Crop Production on Waterlogged Soils of the Far East), Habarovsk, 1967. - 280 s.
3. Burlaka, V.V. Rastenievodstvo DV (Crop Production of the Far East), Habarovsk, 1970, 400 p.
4. Burlaka, V.V. Rastenievodstvo DV (Dal'NIISKH) (Crop Production of the Far East (Far East Research Institute of Agriculture)), Habarovsk, 1965, 436 p.
5. Kaz'min, G.T. Grebne-gryadovaya tekhnologiya s. h. kul'tur na DV (Crest-Ridge Technology of Crops in the Far East), Habarovsk, Habar. kn. izd-vo, 1974. – 288 s., 1979. - 256 p.
6. Kiselev, E.P., Aseeva, T.A. Kartofel' na Dal'nem Vostoke, agrobiologiya, tekhnologiya vozdelvaniya, semenovodstvo (Potato in the Far East, Agrobiology, Cultivation Technology, Seed Production), Habarovsk, 2015, 260 p.
7. Kiselev, E.P. Narodnoe pogodovedenie i kalendar' ovoshchevoda-dal'nevostochnika (Ethnoscience (Weather) and Calendar of Vegetable-Grower in the Far East), Habarovsk, 2006, 90 p.
8. Kiselev, E.P., Stupin, V.M. Priemy i metody biologizacii proizvodstva kartofelya na Dal'nem Vostoke (Methods and Techniques of Potato Production Biologization in the Far East), Habarovsk, 2003, 353 p.
9. Kiselev, E.P., Aseeva, T.A. Prioritety, programmy i ekonomika v reshenii problemy prodovol'stvennoj bezopasnosti stran mira (Priorities, Programs and Economy in Solving the Problem of Food Security of the World), Habarovsk, izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2015, 304 p.
10. Kiselyov, E. P. Sozdanie sortov kartofelya dlya energosberegayushchej tekhnologii vozdelvaniya kartofelya na Dal'nem Vostoke (Creation of Potato Varieties for Energy-Saving Technology of Potato Cultivation in the Far East), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2018, No 3 (47), PP.25-35.
11. Korshunov, A.V. Upravlenie urozhajem i kachestvom kartofelya (Potato Yield and Quality Management), Moskva, 2001, 357 p.
12. Obosnovanie tipa kartofeleuborochnogo kombajna pri vyrashchivanii kartofelya na suglinistyh pochvah (Justification of the Type of Potato Harvester for Potato Growing on Loamy Soils), S.B. Pryamov, K.A. Pshechenkov, S.V. Mal'cev [i dr.], *Sovremennaya industriya kartofelya: sostoyanie i perspektivy razvitiya. Materialy VI mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii*, CHEBOKSARY, 2014, PP. 235-245.
13. Pererabotka kartofelya - strategicheskij put' razvitiya kartofelevodstva Rossii [Tekst] (Potato Processing is a Strategic Way of Development of Potato Growing in Russia [Text]), VNIKKH, A.E. Simakov, B.V. Anisimov, V.I. Starovojtov i dr., pod obshch. red. V.I. Starovojtova, Moskva, [b. i.], 2006, 155 p.

14. Progressivnye tekhnologii vozdeleyvaniya kartofelya v Dal'nevostochnom regione (Progressive Technologies of Potato Cultivation in the Far East District), YU.P. Kirilenko, E.P. Kamchadalov, YU.V. Terent'ev YU.V. [i dr.], Habarovsk, Dal'NIISKH, 1998, 87 p.

15. Starovojtov, V.I., Pavlova, O.A. Tekhnologiya vyrashchivaniya kartofelya v Rossii: nastoyashchee i budushchee (Potato-Growing Technology in Russia: Present and Future), Minsk, 2007, tom 13, Kartofelevodstvo sbornik nauchnyh trudov.

16. Tubolev, S.S. Mashinnye tekhnologii i tekhnika dlya proizvodstva kartofelya (Machine Technologies and Machinery for Potato Production), S.S. Tubolev [i dr.], Moskva, Agrosplas, 2010, 316 p.

17. Tubolev, S.S., Kolchin, N.N. Razvitie otechestvennogo sel'sko-hozyajstvennogo mashinostroeniya na primere proizvodstva special'noj tekhniki dlya kartofelevodstva i ovoshchevodstva (Development of Domestic Agricultural Machinery Construction by Example of Production of Special Equipment for Potato and Vegetable-Growing), Moskva, FGBNU «Rosinformagrotekh», 2011, 68 p.

УДК 633.853.52:665.12
ГРНТИ 68.35.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13033

Кодирова Г.А., канд. техн. наук, вед.науч.сотр.;

E-mail: kodigalya@mail.ru;

Кубанкова Г.В., ст.науч.сотр.,

E-mail: kgv.galina@mail.ru,

ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Ефремова О.С., канд. с.-х. наук,

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР),

г. Санкт Петербург, Россия;

Фисенко П.В., канд. биол. наук, науч. сотр.,

ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»,

пос. Тимирязевский, Уссурийский район, Приморский край, Россия

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА В СЕМЕНАХ СОМАКЛОНАЛЬНЫХ ЛИНИЙ СОИ

© Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Ефремова О.С., Фисенко П.В., 2019

*В статье представлены результаты биохимических исследований жирнокислотного состава семенного материала сои, полученного методом соматоклональной изменчивости в культуре *in vitro*, с применением в питательных средах ионов кадмия. Выявлено, что под действием ионов кадмия как мутагенного фактора в исследуемых семенах соматоклонов наблюдается повышение содержания масла, олеиновой и линолевой кислот, а также снижение линоленовой кислоты. Линия R1591 достоверно превосходила исходный сорт по содержанию масла и комплексу ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая). Выделены три линии, имеющие существенные преимущества по ряду признаков: содержанию жира (R1609), линоленовой (R1605), линолевой и линоленовой кислот (R1584). В результате анализа также установлены изменения соотношения насыщенных и ненасыщенных жирных кислот: $C_{18:2}/C_{18:1}$; $C_{18:3}/C_{18:2}$, указывающие на устойчивые и сохраняющиеся в большей или меньшей степени различия между соматоклональными линиями и их исходными формами.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, СОМАКЛОНАЛЬНЫЕ ЛИНИИ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, ИОНЫ, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ.