

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Общее земледелие, защита
растений и селекция»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)
по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия
(Направленность (профиль) подготовки «Адаптивная селекция и
семеноводство картофеля»)**

**на тему: «ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕМЕННОГО
МАТЕРИАЛА В АГРОФИРМЕ «АКСУБАЙ» АКСУБАЕВСКОГО
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

Магистрант  Бакиров Алмаз Минасхатович

Научный руководитель -  Владимиров.В.П.
д.с.-х.н., профессор

Допущена к защите:

Научный руководитель магистерской
программы - д.с.-х.н., профессор  Кадырова Ф.З.

Заведующий кафедрой –
доктор – с.-х.н, профессор  Сафин Р.И.

Казань – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I.	1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
	1.1. Обоснование и объективные предпосылки.	5
	1.2.Этапность и прогнозируемые параметры производства на основе БЗСК	6
	1.3.Способы посадки картофеля	8
	1.4. Бактериальные и вирусные болезни картофеля	12
Глава II.	2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	19
	2.1. Место проведения исследований, схема опыта и характеристика объектов исследований	19
	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
Глава III	3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ СОРТА АРОЗА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОРТИРОВКИ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА	22
	3.1. Продолжительность сроков прохождения фаз и межфазных периодов развития растений картофеля	22
	3.2. Особенности роста растений и формирование листовой поверхности	23
	3.3. Фотосинтетическая деятельность растений картофеля и динамика накопления массы клубней (ФПП)	27
	3.4. Урожайность и показатели качества клубней картофеля	32
	3.5. Расход влаги и коэффициент водопотребления картофеля	38
	3.6.Экономическая эффективность возделывания картофеля	41
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	42
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	44
Глава IV	4.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	49
	ОХРАНА ТРУДА	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ	57

ВВЕДЕНИЕ

В широкой, научно обоснованной программе дальнейшего развития сельского хозяйства особое место отводится – картофелю. Его применение и сбор сухого вещества на единицу площади картофеля относится к самым распространенным из возделываемых в сельском хозяйстве.

Он является одним из ценных продуктов питания. Важным продуктом питания из-за содержания в клубнях крахмала, белка высокого качества и витаминов. В последние годы в стране начинается организация многочисленных предприятий перерабатывающей промышленности, для которых картофель является незаменимым сырьем. Переработка клубней на пищевые цели и полуфабрикаты дает еще большие возможности его применения. Чем выше содержание крахмала, тем рентабельнее их переработка. По расчетам экономистов каждый дополнительный процент крахмала в клубнях повышает производительность предприятия на 4-5% и настолько же снижает себестоимость продукции.

Объем производства картофеля в мире составляет 385 млн. тонн. Крупнейшими производителями этой культуры являются Китай (25% мирового производства), Индия (12%), Россия (8,0%), Украина (6,0%), США (5,0%). Причинами недостаточно высокой урожайности в России являются низкое качество посадочного материала, особенно в хозяйствах населения и недостаточный уровень механизации.

В Российской Федерации в 2015 году картофель занимал порядка 2,1 млн. га, что на 16 тыс. га, (на 0,8%) больше чем в 2014 году., на долю сельскохозяйственных организаций приходилось 12,2% производства картофеля, меньше приходилось на долю крестьянских (фермерских хозяйств) – (7,6%), больше в хозяйствах населения – (80,2%).

Если брать хозяйства всех категорий валовой сбор составил 33,1 млн. тонн (на 15,9% больше среднего уровня за предыдущие 5 лет). Лидирующие позиции по производству картофеля в России занимают Центральный и

Южный федеральные округа, на долю которых приходится 33% и 25% от общих валовых сборов по стране [Д.Шпаар,2016]

Основным приемом, повышающим коэффициент размножения семенных клубней является увеличение числа растений картофеля. При чрезмерном увеличении их числа продуктивность отдельно взятого куста, как по числу, так и массе снижается.

Цель исследований состояла в увеличении коэффициента размножения, ускорение предуборочного созревания клубней и, тем самым улучшение технологических показателей (устойчивость к механическим повреждениям, лежкости и т.д.).

Задачи исследований:

- определить эффективность действия расчетных доз удобрений для формирования урожая клубней сорта Ароза;
- установить влияние удобрений и условий погоды на качества клубней раннеспелого сорта картофеля, обеспечивающий высокую урожайность и хорошие показатели качества клубней;
- определить эффективность плотности раствора для обработки семенных клубней, обеспечивающий повышение коэффициента размножения семян;
- дать экономическую оценку влияния подготовки клубней к посадке.

Научная новизна. В условиях северной зоны Татарстана на серой лесной почве изучены способы подготовки посадочного материала картофеля сорта Ароза.

Практическая значимость. Изученные способы подготовки семенных клубней позволяют в хозяйствах разных форм собственности формировать высокие урожаи картофеля с хорошими показателями качества клубней.

Основные положения, выносимые на защиту:

- урожайность клубней картофеля раннеспелого сорта картофеля Ароза при подготовке и использовании разного качества семена;

- варьирование качества урожая клубней картофеля раннеспелого сорта Ароза при использовании разных по качеству семян;
- сортировка клубней по массе и плотности раннеспелых сортов картофеля, обеспечивает повышение урожайности и качества продукции;
- возделывание картофеля с применением разработанных агротехнических приемов является экономически эффективным.

Апробация работы. Основные положения диссертации были доложены на научно-практических конференциях Татарского института переподготовки кадров агробизнеса и Всероссийской научно-практической конференции Казанского государственного аграрного университета (Казань, 2019-2020),

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 59 страницах, содержит 5 таблиц, 20 рисунков, состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству и приложений. Список литературы, который включает 61 наименований.

1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Обоснование и объективные предпосылки.

Несмотря на то, что Российская Федерация в течение последнего времени была по площади возделывания и производству одним из лидеров в мире. Урожайность картофеля в мире составляет 15 т/га, в России - в пределах 16-17 т/га, что значительно ниже передовых Европейских стран.

Основной причиной является использование на посадку плохого качества семенного материала, в сильной степени зараженного фитопатогенами.

Особенно опасность повышается в связи распространением тяжелых форм вирусного заражения. Что связано с недостатком гарантированно здорового (свободного от фитопатогенных вирусов) исходного материала, выращиваемого в благоприятных (чистых) фитосанитарных условиях.

1.2.Этапность и прогнозируемые параметры производства на основе БЗСК

Таблица 1 - Расчеты экономические параметры производства на основе БЗСК
Млн.руб.

ОБЩИЕ ЗАТРАТЫ	-350
- Выращивание 500 тыс. мини – клубней (включая лабораторное тестирование) на площади 2 га	- 4
- Выращивание оригинального семенного материала 1-2 го полевых поколений на 50 га	- 16
- Элитное производство в базовых хозяйствах на площади 3000 га	- 330
-РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ 50 тыс. тонн элиты (из расчета 10-12 руб/кг)	- 500-600
УРОВЕНЬ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛИТЫ	= до 40-

	60%
--	-----

Развитие инвестиционных возможностей.

Для изменения такой ситуации необходимо разработать эффективные механизмы и схемы выделения финансов, для закупки техники, оборудования, семена, удобрения, средства защиты растений и т.д.).

Ожидаемая эффективность.

Совершенствование оригинального, элитного и репродукционного семеноводства картофеля следует создать общероссийский банк здоровых сортов картофеля, который предусматривал бы разместить в условиях благоприятных, чистых фитосанитарных условиях на территории Архангельской области.

Таблица 2. Нормы и методы в процессе семеноводства картофеля на основе БЗСК

Место выращивания	Полевое поколение (класс)	Нормы тестирования	Методы
БЗСК	ИМ*	100% растений	ИФА, МГА, ПЦР и др.
Вегетационные помещения для получения миниклубней	О	100% растений	ИФА
Поле (изоляция 2 км)	1-е поколение	200 растений на участке	ИФА
	Супер-суперэлита	200 клубней**	ИФА
Поле (изоляция 0,5 км)	Суперэлита	Оценка по симптомам визуально	
	Элита		

*- Исходный материал

** - Послеуборочный тест

1.3.Способы посадки картофеля

Способы посадки оказывают существенную роль на величину урожая, а также и показателей качества клубней картофеля [Бацанов, 1970; Доспехов,1985]. В последние годы технология возделывания картофеля существенно изменилась, большее распространение получили гребневая и грядная способы посадки [Пшеченков и др.,1976; Черкасова,1974].

Увеличилась между рядами с 70 до 90 см, что увеличило урожайность клубней картофеля на 10-15%. На песчаных почвах для этого сталииспользуют машины с пассивными рабочими органами, а на суглинистых почвах - с активными рабочими органами.

Во время уборки комбайнами на сепаратор комбайна снижается нагрузка за счет снижения поступления почвы на 30-40%. Применение такой технологии позволяет снизить объемы применения пестицидов на посадках. Что дает возможность возделывания экологически безопасного продукта с получением экологически чистой продукции [Симаков,2005; Симаков и др.2006].

По данным исследований В.В. Бурлака [1978] и других гребневая технология раньше прогревает почву, улучшает борьбу с сорняками, качество машинной уборки, посадку картофеля, возможно, начать на 3-4 дня раньше.

Однако как отмечает Чумак [2006], в условиях таежной зоны применяется весновспашка с последующей нарезкой гребней и посадка в гребни, что на 30% повышает урожай.

И.В. Бородин [1954] отмечает, что при недостаточном увлажнении эффективна гладкая посадка, она улучшает водно-воздушный режим почвы.

На песчаных почвах посадка гребневым способом по данным ряда

исследователей [Г.С. Жукова, Б.А. Писарев, А.И. Кузнецов, 1964] часто снижала урожайность клубней картофеля на 12-14%, а на суглинистых, наоборот, увеличивала на 10-30%.

По мнению А. И. Замотаева [1975] на низинных, более увлажненных почвах, при посадке в ранние сроки, лучше высаживать в предварительно нарезанные гребни. Так в условиях Ульяновской области В.Ф.Падияров [1988] предлагает проводить посадку в гребни, нарезанные осенью или весной, но отдает предпочтение осенним гребням. Аналогичному заключению пришла А.С. Мухаметова [1987].

М.Ш. Тагиров [2008] считает, что на серых лесных почвах картофель следует возделывать в гребнях. Так у сорта Пушкинец снижение урожая по сравнению стандартом составило 2,42 и 2,80 т/га. Т.Р. Сайтбурханов [1988] отмечает, что преимущество имеют те посадки, где гребни нарезаны весной. В пользу такого метода высказывается и Б.А.Писарев [1963], А.И. Кручатников [1972], а А.И.Зуева [1969] отмечает, что при этом увеличивается и крахмалистость клубней.

В опытах В.И.Толкачева [1972] полугребневая посадка также была лучше гладкой и обеспечивала прибавку урожайности на 1,8 - 2,3 т/га или на 8-12 %. М.Д. Богачева [1974] установила преимущество такой посадки для механизированной уборки картофеля.

По мнению Б.А.Писарева [1977,1990], гребневой способ посадки эффективен в северных и лесостепных районах Урала и Сибири, на Дальнем Востоке и в других районах хорошей обеспеченностью влагой.

По мнению М.А. Федотова [1972] гребневая посадка ускоряет появление всходов на 4 - 5 дней, обеспечивает более быстрый рост ботвы и интенсивный прирост клубней. Т.Р.Сайтбурханов, [1988] считает, что преимущество этого метода посадки сохраняются только в холодные годы.

В опытах А.Ф.Якимова [1973] прибавка урожая от гребневой посадки по сорту Лорх в среднем за 3 года составила 3,2 т/га, а по сорту Приекульский ранний - 1,6 т/га.

Многие авторы во многих регионах указывают на преимущество гребневой посадки. Во Владимирской области К.М.Белова [1974], В Сибири М.М.Щукин [1979], в Могилевской области А.С.Барсукова и С.С.Барсукова [2002].

В районах с недостаточной влажностью Бородин, [1966] считает лучше проводить гладкую посадку, которая способствует созданию лучшего водно-воздушного режим.

По данным ВНИИКХ, в хозяйствах названных выше регионов средняя урожайность картофеля возрастает при междурядьях 75 см на 7%, а при 90 см - на 15,8% по сравнению с междурядьями 70 см [Туболев,2007].

В.В. Бурлакова [1963;1970] считает, что на высоко окультуренных почвах при возделывании картофеля широких междурядьях необходимо создавать борозды для отвода вод или создавать двухвершинные гребни с шириной междурядий 140 и 160 см.

В. В. Бурлака [1978] считает, что форма гребня не влияет на содержание крахмала в клубнях. Так, при выращивании на гребнях и грядах в клубнях сорта Приекульский ранний содержалось крахмала соответственно 10,3 и 10,8%, сорта Берлихинген - 12,7 и 13,3%.

При слишком высоком увлажнении ботва картофеля быстро смыкается, в нижнем ярусе происходит пожелтение. Для устранения такого явления следует образовывать более широкими междурядьями [Карманов и др.,1983; Шатилов,1992].

Широкорядный способ выращивания картофеля с междурядьями 90 – 140 см по мнению ряда исследователей [П.Р.Балабанов и В.И.Еремеев [2000] считают, что этот метод входит в программу экологически безопасной энергосберегающей технологии, он предусматривает применение техники с нарезкой гребней с осени и послойного внесения удобрений.

Посадка предварительно нарезанные гребни У.А.Хатагульков [1987] в условиях Чечено-Ингушской Республики на черноземных почвах считает, что посадка должна быть по ленточно-гребневой схеме (60 x 80) + 25 см.

Урожайность картофеля при этом составила 36,4 т/га или на 2,4 т/га выше по сравнению с гребневой посадкой и на 7,0 т/га выше по сравнению с гладкой посадкой.

Высокий эффект от нарезки гребней с осени по мнению В.Ф. Баделиной [1992], обеспечивается тем, что провоцирует прорастание сорняков, которые легко уничтожить, раньше почва нагревается и в итоге значительно повышается урожайность.

Повышение урожайности на 25 - 30% по сравнению с гребневой при посадке картофеля грядово-ленточным способом (140 х 30) также отмечает Е.Пахомов [1992].

При использовании этого метода в хозяйствах Северной Осетии урожайность клубней возросла на 5,5 т/га, а в хозяйствах Ставропольского и Краснодарского краев повысилась в 1,5 раза [Бзиков, 1991].

В условиях Тверской области в опытах Митрофанов др., [1998], при посадке клубней по схеме (110 х 30) см, растения размещали в две строчки. В полевых и производственных опытах урожайность картофеля при грядово-ленточной посадке в различные годы была на 10 – 20 % выше, чем на гребнях.

По данным Ю.Н. Гугулева [1996] в Забайкалье Ю.Н. Гугулева [1996] провела опыты в с сортами Приекульский ранний и Волжанин. Грядово-ленточный способ возделывания картофеля дал прибавку урожая по сравнению с гребневой посадкой на 16,2 %, при урожайности - 28,5 т/га. .

Большинство авторов отмечают преимущество грядово-ленточной технологии [Чекмарев, 2005; Кузнецов, 2001; Молявко, Кириенко, 2002]В

Посадка картофеля с широкими междурядьями (90 х 23, 110 х 23, 140 х 15 см) по данным В.Н.Зейрука [2000], по сравнению с междурядьем 70 см снизила заболеваемость растений фитофторозом на 2,5 - 5,4 % .

1.4. Бактериальные и вирусные болезни картофеля

Черная ножка. Возбудитель – бактерия *Pectobacterium carotovorum* var. *Atrocephicum* (Jones). Сердцевина клубня загнивает, начиная со столонной части.

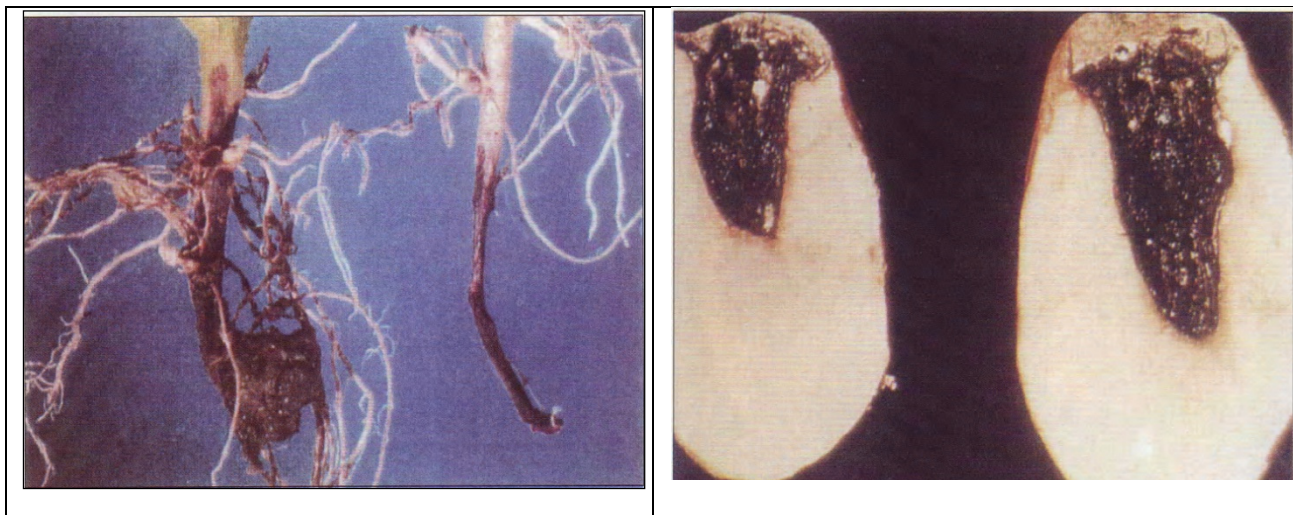


Рисунок 1. Черная ножка.

Меры борьбы. Прогревание и проращивание семенного материала весной. В период проращивания поверхность клубней дезинфицируют раствором медного купороса в концентрации 0,1%. Перед посадкой обрабатывают препаратами ТМТД, Максим КС, интеграл, Ж. Во время вегетации удаляют на участке больные кусты после достижения растениями высоты 20–25 см, затем во время цветения и осенью перед уборкой, пока ботва еще зеленая. Ботвы удаляют за 2 недели до уборки. В период уборки клубни необходимо просушить в поле при температуре 12–15⁰С в течение 4–5 ч., а семенные также озеленить перед закладкой на хранение. Клубни, сильно пораженные черной ножкой, с участков убирают отдельно, выдерживают 3–4 недели во временных буртах или под навесом, а перед закладкой на хранение перебирают.

Кольцевая гниль. Возбудитель – бактерия *Clavibacter michiganense* subsp. *Sepedonicus* Davis et al. Болезнь от клубня к растению и от растения к клубню передается путем распространения бактерий.



Рисунок 2 Кольцевая гниль.

Меры борьбы. Для посадки следует использовать только здоровые клубни. На семенных участках проводить 2–3 прочистки, больные растения удалять вместе с маточными и новыми клубнями. В случае резки посадочного материала нож следует дезинфицировать. Щадящие уборка, сортировка, транспортировка и послеуборочная доработка.

Мокрая бактериальная гниль. Болезнь вызывается различными видами фитопатогенных бактерий. Позже образуется масса, издающую неприятный запах.



Рисунок 3. Мокрая бактериальная гниль.

Меры борьбы. На хранение следует засыпать только неповрежденные сухие клубни. При уборке картофеля в дождливую, влажную погоду рекомендуется проводить обогрев клубней перед закладкой на зимнее хранение, используя для этого электрокалориферы (в течение 10–15 дней). Эффективна также световая закалка клубней в течение 3–7 дней.

Подавление развития мокрых гнилей достигается при осенней обработке семенных клубней перед закладкой на хранение фунгицидами: максим, КС (25 г/л), норма расхода препарата 0,2 кг/т (расход рабочей жидкости 2 л/т), текто, КС (450 г/л) норма расхода препарата 0,06–0,09 л/т (расход рабочей жидкости 2 л/т). Температуру воздуха в хранилище необходимо поддерживать от 1 до 3⁰С и влажность воздуха до 80–90%.

Вирусы картофеля

Слово «вирус» в переводе с латинского означает «яд». Б.В.Анисимов (2004). На семенных посевах повышенную опасность представляет тля.

При механической передаче насекомое, питающееся соком растения, прокалывает его ткани стилентом и захватывает содержащийся в растении вирус, который затем переносит на здоровые растения. Самыми активными переносчиками являются различные виды тлей. Механическая передача с помощью насекомых осуществляется очень быстро, за несколько минут, необходимых для перемещения их на новое растение. Так, персиковая тля передает скручивание листьев картофеля, Y и M – вирусы картофеля.

Так передается вирус скручивания листьев картофеля, который размножается в персиковой тле.

В настоящее время хорошо известны основные возбудители вирусных болезней картофеля. Каждый из них имеет свои особенности.

Морщинистая и полосчатая мозаики.



Рисунок 4. Морщинистая и полосчатая мозаики.

Температура инактивации в соке 55-65⁰С. Y вирус неперсистентный (нестойкий) и сохраняется при комнатной температуре “инвитро” лишь 1–2 дня. В зеленых замороженных листьях сохраняется в течение года. Вирус переносится тлями, а также при контакте больных и здоровых растений, при механической обработке посевов. Различают три основных штамма вирус –Y⁰, Yⁿ Y^c

Больные растения дают 30–70% нормального урожая, при сильном поражении товарных клубней может не быть.

Полосчатую мозаику вызывает вирус PVY. **Полосчатость** отмечается при образовании некрозов по жилкам с нижней стороны листа в виде штрихов, полос точек и пятен. Вирус распространяется тлями и механическим путем. Зимует в клубнях. Вредоносность заболевания варьирует в широких пределах – от 15–30% до полной гибели расения. Во всех случаях товарность клубней резко снижается.

Скручивание листьев картофеля. Возбудитель – PLRV-вирус Potato leaf rool virus. Вирioны полиэдрические диаметром 24–29 нм. Белковая оболочка вируса крайне нестойка, он содержится в растениях в очень низкой концентрации. Потери урожая колеблются от 20 до 70 %, снижается

содержание крахмала в клубнях.



Рисунок 5. Обыкновенная и складчатая мозаики. В полевых условиях в основном передается в основном механически (контактно), а также тлями, клопами.

Вирус S (синонимы: Colanum virus 5, Smith; Potato virus S (PVS). Вирионы – нитевидные частицы, размером 630–650 х 12 нм. Температура инаktivации в соке – 55–60⁰С. При комнатной температуре инфекционность теряется через 2–6 дней. Потеря урожая от заболевания составляют 10–20%.

Вирус А Частицы вируса А- нитевидные, размером 730 х 11 нм. Температура инаktivации – 52⁰С. В комнатных условиях сок теряет инфекционность через 18–24 часов. Наиболее характерными признаками заболевания являются слабая, обыкновенная мозаика. Снижение урожайности может составить до 40%.



Рисунок – 6.

«А»-вирус картофеля.
Симптомы на листьях



Аукуба-мозаика. (Рис. – 7).

В полевых условиях распространяется тлей (зеленая персиковая тля) и путем контакта больных растений со здоровыми. Вирионы нитевидные, размером 580 x 11 нм. Температура инактивации – 65–70⁰С. Инфекционность сока при комнатной температуре сохраняется 3–4 дня. Характерным признаком заболевания является ярко-желтая пятнистость. . Вредоносность достигает до 30–40%.

Веретеновидность клубней. Возбудитель – вириод веретеновидности. клубней (ВВКК) (Potato spindle tuber viroid PSTVd). Представляет собой двухтяжевую нуклеиновую кислоту низкого молекулярного веса. По своим физическим свойствам молекулы нуклеиновой кислоты возбудителя веретеновидности близка к нуклеиновой кислоте клетки хозяина. ВВКК может функционировать только в вегетативной фазе, так как покаящаяся фаза (наличие вирионов), столь характерная для вирусов, отсутствует. В полевых условиях в основном он распространяется контактом.



Вироид веретеновидности клубней.
Справа нормальный клубень

Рисунок 8. Веретеновидность клубней.

- Наиболее характерным признаком является деформация конечных долей верхнего яруса, которые изгибаются в сторону, образуя характерную серповидность. В сочетании с деформацией за счет искривления жилок и стягивания краев долей.

Потеря урожая достигает до 20–80%.

2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Место проведения исследований, схема опыта и характеристика объектов исследований

Полевые опыты проводились на опытных полях Казанского государственного аграрного университета в 2019-2020 гг.

Перед закладкой опыта было проведено подробное обследование почвы опытных участков.

Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая.

1. Агрохимическая характеристика опытного участка (после уборки предшественника), 2019-2020 гг.

Год исслед ования	Содержание			Подвижны х почвенных фосфатов, мг/л	Сумма поглощен ных основани й, мг- экв./100 г почвы	Гидролит ическая кислотнос ть, мг- экв./100 г почвы	Степень насыще нности основан иями, %	РН сол ево й
	гумус а, %	подви жного фосфо ра, мг/кг	обменно го калия, мг/кг					
2019	3,34	104	174	0,384	49,6	3,84	91,0	5,5
2020	3,34	110	182	0,380	49,8	3,91	94,2	5,7

Опыт № 1. Способ сортировки посадочного материала раннеспелого сорта Ароза

1. По массе.
2. По плотности и массе.

Сортировку клубней картофеля по массе и плотности проводили за один месяц до посадки. Сначала посадочный материал разбирали на фракции (30-50 г, 51-80 г, 81-100 г) и затем сортировали в растворе калийной соли плотностью

1,08. Клубни, которые всплывали, убирали, а тяжелые утонувшие клубни использовали для посадки.

Предшественник – озимая пшеница, под которую вносилось 80 т/га органических удобрений. Густота посадки 53,2 тыс. клубней на 1 га. Минеральные удобрения вносились в дозе рассчитанном на получение урожая 30 т/га. $N_{80}P_{100}K_{130}$, вносили перед нарезкой гребней, кроме опыта по изучению доз удобрений. Гребни с междурядьем 75 см нарезали четырехрядной гребнеобразующей фрезой. Для посадки использовали клубни мелкой фракции (31-50 г), средней фракции (51-80 г), крупные (81-100 г) предварительно отсортированные по массе и плотности. Протравливание клубней препаратом Престиж (1л/т) проводили при посадке.

Посадку в зависимости от года проводили 8 и 10 мая, глубина посадки 8-10 см. Уход за посадкой состоял из фрезерования почвы, при котором сорняки уничтожались и заделывались в почву. После усадки почвы вносили гербицид Зенкор в дозе 1,0 кг/га. Против фитофтороза использовали Ридомилголд МЦ и медьсодержащие препараты, против колорадского жука Моспилан.

Изучался сорт:

Ароза. Оригинатор: фирма «Saka-Radis» (Германия). Раннеспелый, универсальный.

Куст полураскидистый. Венчик красно-фиолетовый. Клубень продолговато-овальный с красной кожурой и желтой мякотью. Глазки мелкие.

Потенциальная урожайность – 50,0 т/га. Лежкость очень хорошая, содержание крахмала среднее, вкус средне-высокий, качество варки очень хорошее, плотной консистенции. Масса товарного клубня 90–160 г. Содержание крахмала – 12,1-15,8%. Вкус хороший и отличный, товарность – 91,4–99,0%. Лежкость высокая. Вкус 3,8-4,0 балла, разваримость слабая.

Высокоустойчив к ризоктониозу, вирусам А и Y. Среднеустойчив к вирусу скручивания листьев, устойчив к раку и картофельной нематоде, относительно устойчив парше. Слабо поражается фитофторозом, среднеустойчив к вирусным болезням.

Ценность сорта: дружная отдача ранней продукции хороших и отличных вкусовых качеств, высокая товарность и нематодоустойчивость.

В опытах проводили следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.
2. Определение сухого вещества и воды в анализируемом материале (части растений, почва) весовым методом. Высушивание проводили в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 6 часов.
3. Определение щелочно-гидролизуемого азота почвы по Корнфильду, подвижного фосфора по Чирикову - на черноземных почвах и по Кирсанову - на серых лесных почвах, обменного калия пламенно-фотометрическим методом, гумуса по Тюрину; pH солевой, гидролитической кислотности по методу ЦИНАО (ОСТ 4649-76).
4. Учет динамики листовой поверхности методом высечек. Расчет листового фотосинтетического потенциала по методике А. А. Ничипорович и др. (1963).
5. Определение крахмала по Эверсу, нитратов - потенциометрическим методом.
6. Анализ структуры урожая по пробным копкам. Учет урожайности - поделочно, сплошной уборкой.
7. Определение NPK в клубнях методом мокрого озоления, азота - по Къельдалю, фосфора - колориметрическим методом, калия - на пламенном фотометре.
8. Расчет экономической эффективности по методике СибНИИСХ.
9. Статистическая обработка данных по Б. А. Доспехову с помощью программ статистических обработок данных для Microsoft Excel 97 (1985).
10. Корреляционно-регрессионный анализ с помощью программы Statisticaver. 5.5A for Windows.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ СОРТА АРОЗА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОРТИРОВКИ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

3.1. Продолжительность сроков прохождения фаз и межфазных периодов развития растений картофеля

Картофельное растение по биологическим особенностям значительно отличается от других культур возделываемых в сельском хозяйстве. Это связано тем, что оно способно формировать клубни. Из клубней ежегодно формируется новое растение, и продолжается рост материнского клубня. При возделывании из клубней его возраст определяется длительность возделывания сорта.

Предъявляют определенные требования к условиям произрастания [Карманов, Кирюхин, Коршунов, 1988).

От всходов до полного отмирания ботвы он проходит ряд много фаз, которые отличаются друг от друга и предъявляют свои особенные требования (Ларионов, Липп, Ларионова, 1995).

Л. Грушка, И. Зруст (1984) и Б.А. Писарев (1990) считают, что за время вегетации растение проходит 5 основных периодов. Время их прохождения и их интенсивность зависит от возделываемого сорта, метеорологических условий и они меняются по фазам роста и развития. Молодые побеги и всходы появляются раньше по мере увеличения температуры (Писарев, 1977; Владимиров, 2006).

Б.А. Писарев, (1977) считает, что при понижении температуры и слишком ее повышении темпы прорастания растений картофеля замедляются. Посадку картофеля мы проводили в 2019 г 8 мая и 2020 г - 10 мая. Полные всходы появились у сорта Ароза на контроле в 2019 г. через 16-18 дней. При

посадке клубней массой 51-80 г, 81-100 г всходы появились раньше на 1-2 дня по сравнению с контрольным вариантом.

Уборку урожая картофеля в 2019 году проводили 2 сентября, а в 2020 г - 30 августа. От всходов до уборки в 2019 г. проходило 99 до 101 в 2020 г от 89 до 93 дня.

Так в 2019 г эта фаза наступила от 12 до 17 июня. Уборку в 2019 году проводили 2 сентября, а в 2020 году 30 августа. Вегетационный период от всходов до уборки в 2019 г. от 99 до 101 день в 2020 г от 89 до 93 дней.

Посадка клубнями фракций 51-80 и 81-100 г с сортировкой по плотности не приводило раннему наступлению периода начала увядания ботвы.

3.2. Особенности роста растений и формирование листовой поверхности

Формирование уровня урожая можно регулировать изменением числа растений по фазам роста и развития. Поэтому мы определяли влияние вариантов подготовки посадочного материала на изменение густоты стояния растения картофеля по отдельным фазам развития на фоне внесения расчетных доз удобрений на получение урожая клубней 30 т/га. Анализ таблицы 9 показал, что при посадке клубней массой 51-80 и 81-100 г. число взошедших клубней по сравнению с контрольным вариантом увеличилось на 0,27-0,30 тыс. тыс. штук на 1 га.

К уборке количество растений несколько уменьшилось. В зависимости от варианта опыта на контроле число растений к этому времени снизилось на 0,16 тыс. штук на 1 га. На варианте сортировки клубней на 0,09-0,07, а при сортировке по дополнительно сортировке по плотности на 0,07 тыс. штук на 1 га .

Таблица 3. - Число растений картофеля сорта Ароза в разные фазы развития, тыс.шт./га, 2019-2020 гг.

Сортировка семенных клубней	Масса семенных клубней, г	Всходы		Уборка	
		тыс. штук на 1 га	%	тыс. штук на 1 га	сохранность, %
Контроль	-	43,45	98,00	43,29	99.64
Сортировка по массе и плотности	31-50	43,93	99,10	43,79	99,68
	51-80	44,03	99,32	43.96	99,85
	81-100	44,05	99,36	43,98	99,85

Количество стеблей в расчете на 1 куст и на 1 га – не менее важный компонент продуктивности посадок картофеля. Хотя они показывают в основном сортовой признак. Некоторое влияние число глазков на клубне, последующее число ростков является состоянием семенных клубней. В литературе отмечают зависимость числа стеблей от состояния почвы, а число проростков – физиологическим состоянием самого посадочного материала.

По данным литературным данным исследователей наибольшей продуктивностью обладают сорта, растения которых образуют 5-6 стеблей (Старовойтов, 1988).

А.Н. Постников (1986) считает число стеблей картофеля, который возделывается на продовольственные цели, варьирует в пределах 150-200 тыс. шт./га. А.И.Замотаев (1989) считает, что высокие урожаи клубней картофеля в пределах 50,0-70,0 т/га формируются при количестве стеблей в посадках картофеля 200-220 тыс. шт./ га.

В проведенных нами опытах число стеблей растений картофеля в среднем составила, а число стеблей более оптимальным было 184-198 тыс.

штук/га, где формировались максимальные площади листьев 43,36-48,21 тыс. м²/га и большие урожаи клубней картофеля (рис. 9).

Рис. 9. – Высота растений и число стеблестоя посадок картофеля за 2019-2020 гг.

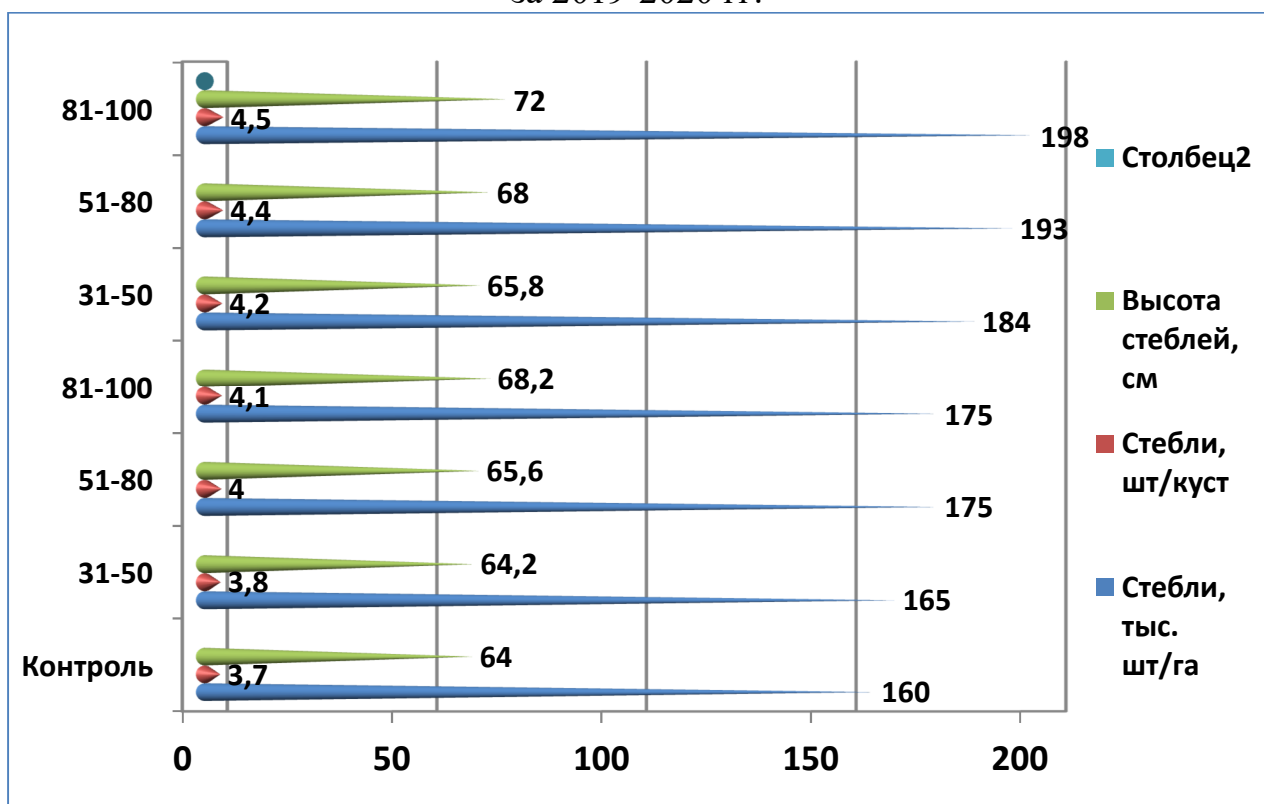


Рис. 9. – Высота растений и число стеблестоя посадок картофеля за 2019-2020 гг.

По мере повышения массы посадочных клубней число стеблей у изучаемого нами раннеспелого сорта Ароза увеличивалось как по сравнению с посадкой мелких (31-50г) клубней, так и по сравнению с контрольным вариантом. Так, при посадке клубней 51-80 и 81-100г с сортировкой по массе число стеблей по сравнению с контролем увеличилось на 0,3-0,4 штук на 1 куст или на 15,0 тыс. шт./га.

При посадке отсортированных по массе и плотности клубней разница была значительно выше и при массе клубней 51-80 г она составила 0,7 шт./куст и 33,0 тыс. шт./га. Число стеблей как в расчете на 1 куст - 4,5 штук, так и на 1 га - 38 тыс. шт./га было больше при посадке сортированными по плотности клубней массой 81-100 г. Высота растений и связанная с ней

надземная масса являются важными характеристиками агроценоза. Они успешно используются в целом ряде агрометеорологических прогнозов. Известно, что в начальный период вегетации картофеля рост растений в высоту происходит медленно, затем в фазе бутонизации – цветения достигает максимума, потом позже заметно замедляется и в конце приостанавливается. Наибольшая высота стеблей растений отмечалась при посадке крупных (81-100г) клубней, дополнительно отсортированных по плотности, где средняя высота стеблей составила - 72,0 см.

Посадка клубней картофеля сортировкой массе (51-80 г, 81-100 г) повысило сырую массу ботвы на 1,38 и 1,81 т./га, по плотности (51-80 г, 81-100 г) увеличивала массу сырой ботвы соответственно на 3,11 и 3,42 т./га.

Результаты проведенных нами исследований позволили выявить особенности фотосинтетической деятельности растений картофеля на фоне удобрений, рассчитанном на получение урожая клубней 30 т/га (рис. 10). На контрольном варианте, листовая поверхность у сорта Ароза составила 38,42 тыс. м² на 1 га.

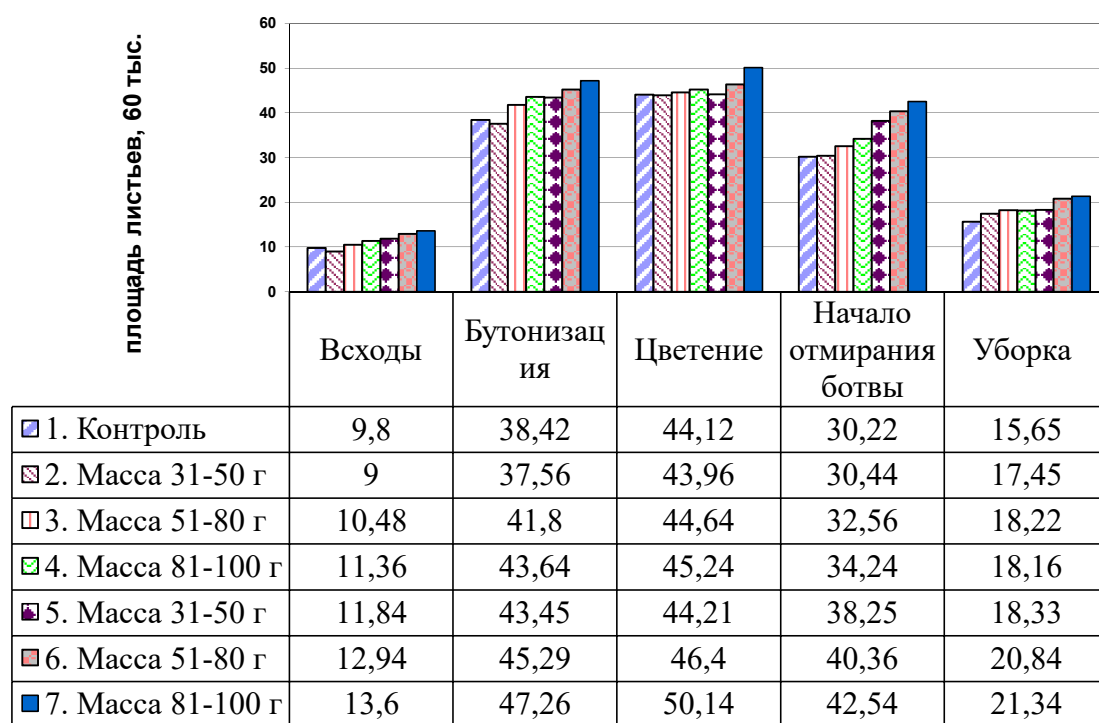


Рис. 10. Динамика нарастания листовой поверхности картофеля сорта Ароза в зависимости от способов сортировки семенных клубней, тыс.м²/га, 2019-2020 гг.

Примечание: 2, 3, 4 варианты – сортировка клубней по массе, 5, 6, 7 варианты – сортировка клубней по массе и плотности

На вариантах, где высаживали клубни, отсортированные по массе и плотности, растения формировали достаточно высокую листовую поверхность. Так, уже в фазе всходов растения, на этих вариантах они имели некоторое преимущество перед контрольным вариантом.

Известно, что с высотой растений связаны размеры фотосинтетической поверхности, и следовательно продуктивность и урожайность посадок.

Площадь листовой поверхности агроценоза естественно большей степени зависит от фона минерального питания, чем от подготовки семенного материала и условий года. Удобрения, рассчитанные на получение урожая клубней 30 т/га, обеспечили формирование достаточно высокой листовой поверхности. Однако на этот показатель оказали некоторое влияние и способы подготовки семенных клубней картофеля изучаемого сорта. Следует отметить, что во все сроки определения величина листовой поверхности она при посадке мелкими клубнями (массой 31-50 г) оказывалась ниже по сравнению с контрольным вариантом без сортировки, что можно объяснить тем, что на контроле без сортировки часть массы семенных клубней была выше по сравнению с вариантом с массой 31-50 г. Так, в фазе максимальной величины в период цветения на вариантах посадки клубней массой 51-80 и 81-100 г с сортировкой по плотности величина площади листьев была выше контрольного варианта на 5,2 и 13,6 тыс. м²/га. Значит, сортировка клубней по массе и плотности также способствует развитию фотосинтетической деятельности агрофенозов картофеля.

3.3. Фотосинтетическая деятельность растений картофеля и динамика накопления массы клубней (ФПП)

Высокие показатели величины площади листьев и их фотосинтетическая активность не всегда являются основным признаком для формирования высокого урожая. Важнейшим фактором продукционного процесса является

фотосинтетический потенциал посадок картофеля. Он отражает напряженность работы ассимилирующей поверхности, как за межфазные периоды, так и за период вегетации. В наших опытах фотосинтетический потенциал агроценоза (ФПП) изменялся в той же закономерности, как площадь листьев.

В фазе цветения - начала отмирания ботвы на контроле его величина составил 1728 тыс.м²/ х суток на 1 га, то у на варианте с сортировкой семян по массе 81-100 г – 1947, при сортировке по массе и плотности он достиг – 2873 тыс.м² х суток на 1 га. Это указывает об эффективности сортировки семенных клубней (рис.11).

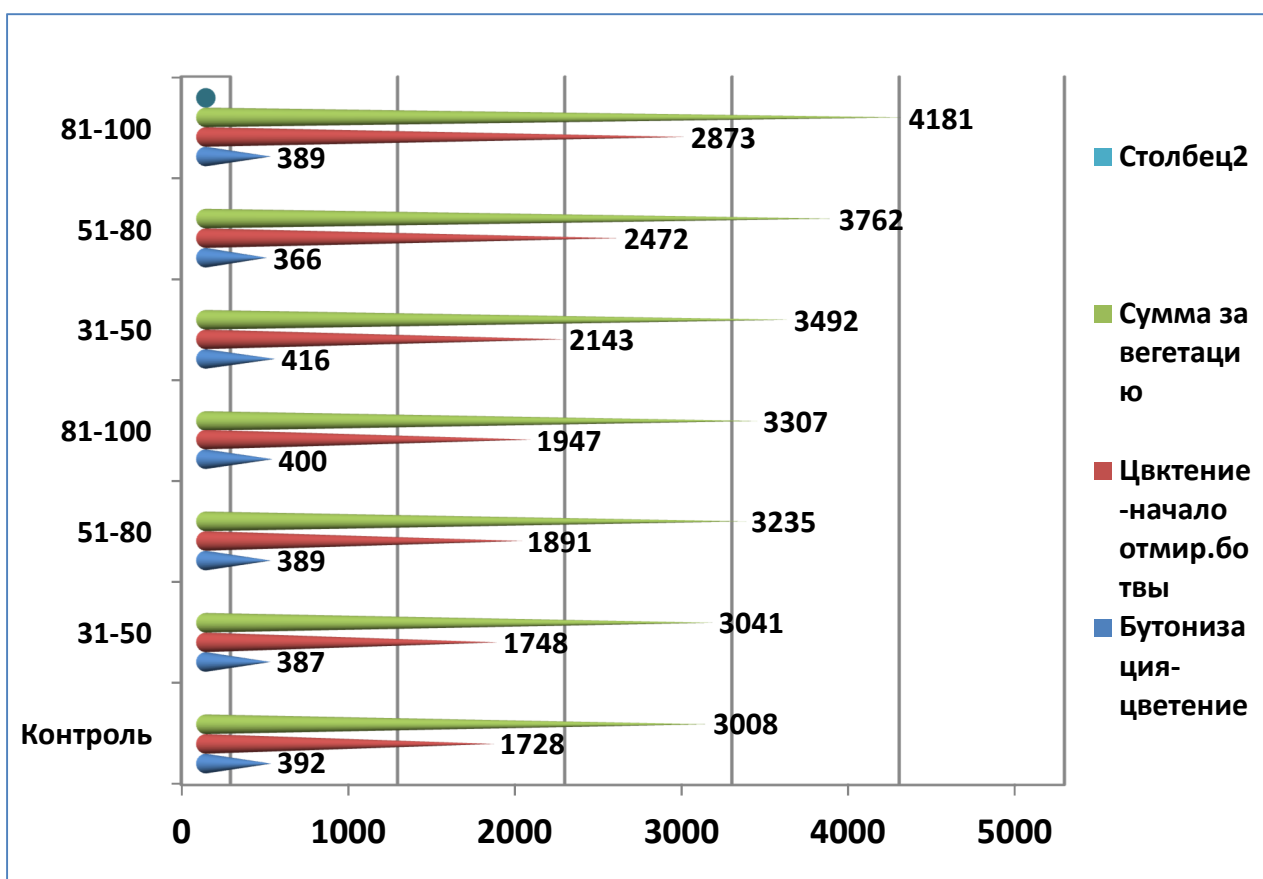


Рис. 11. Фотосинтетический потенциал посадок картофеля в зависимости от способов сортировки семенных клубней, тыс. м² х суток на 1 га, 2019 –2020 гг.

Общий ФПП за вегетацию на контроле у изучаемого сорта составил 3008 тыс. м² х суток на 1 га. Посадка мелкими семенными клубнями (массой 31-50 г) размер ФПП достигал до уровня контроля, а при посадке более крупными клубнями повышало его мощность в 1,25 и 1,38 раза выше.

Одним из важнейших процессов в жизни картофельного растения является – образование клубней. Этот процесс интересовал многих ученых. Он к этому процессу приходил созданием в ходе роста и развития внутренних физиологических условий.

Начало образования клубней, по мнению ряда исследователей по времени в основном совпадает с началом фазы образования бутонов, что практически подтверждается данными наших опытов. Однако ряд авторов отмечают, что строгой зависимости между этими явлениями отсутствует.

Начало образования клубней указывает об определенном изменении процесса в использовании ассимилянтов. В фазе (от всходов до начала образования бутонов) ассимилянты используются на создание продуктов фотосинтетического аппарата и увеличении вегетативных органов растений. К этому времени у ранних сортов близки к завершению максимальное развитие органов фотосинтеза и начинается усиление образования клубней.

До достижения растениями фазы цветения, за столь короткий срок разница между вариантами увеличилась и по мере вегетации повышалась еще больше. При посадке клубней массой 51-80 и 81-100 г клубни в расчете на 1 куст перед уборкой у сорта Ароза превышала контрольный вариант в 1,17 и 1,25 раз. Сортировка клубней по плотности была более эффективной и посадка с такими клубнями массой 51-80 и 81-100 г способствовало увеличению ФПП по сравнению с контролем на 22-34 %.

В жизни картофельного растения как уже отмечалось ранее одним из важнейших процессов является – образование клубней. Которая вызвана созданием во время роста и развития внутренних физиологических процессов (рис.12).

В наших исследованиях образование клубней началось с интенсивным образованием бутонов на растениях картофеля, после чего происходил прирост клубней, хотя в начале, он происходил не столь значительно, однако на вариантах с посадкой клубнями большей массой и плотностью они имели преимущество. Начальный период образования клубней, хотя интенсивность прироста характеризовался весьма невысоко. Раннеспелые сорта отличаются повышенными темпами приростов, то есть чем раннеспелый сорт, тем более быстрыми темпами идет у него наращивание массы клубней и скорее заканчивается и образование клубней.

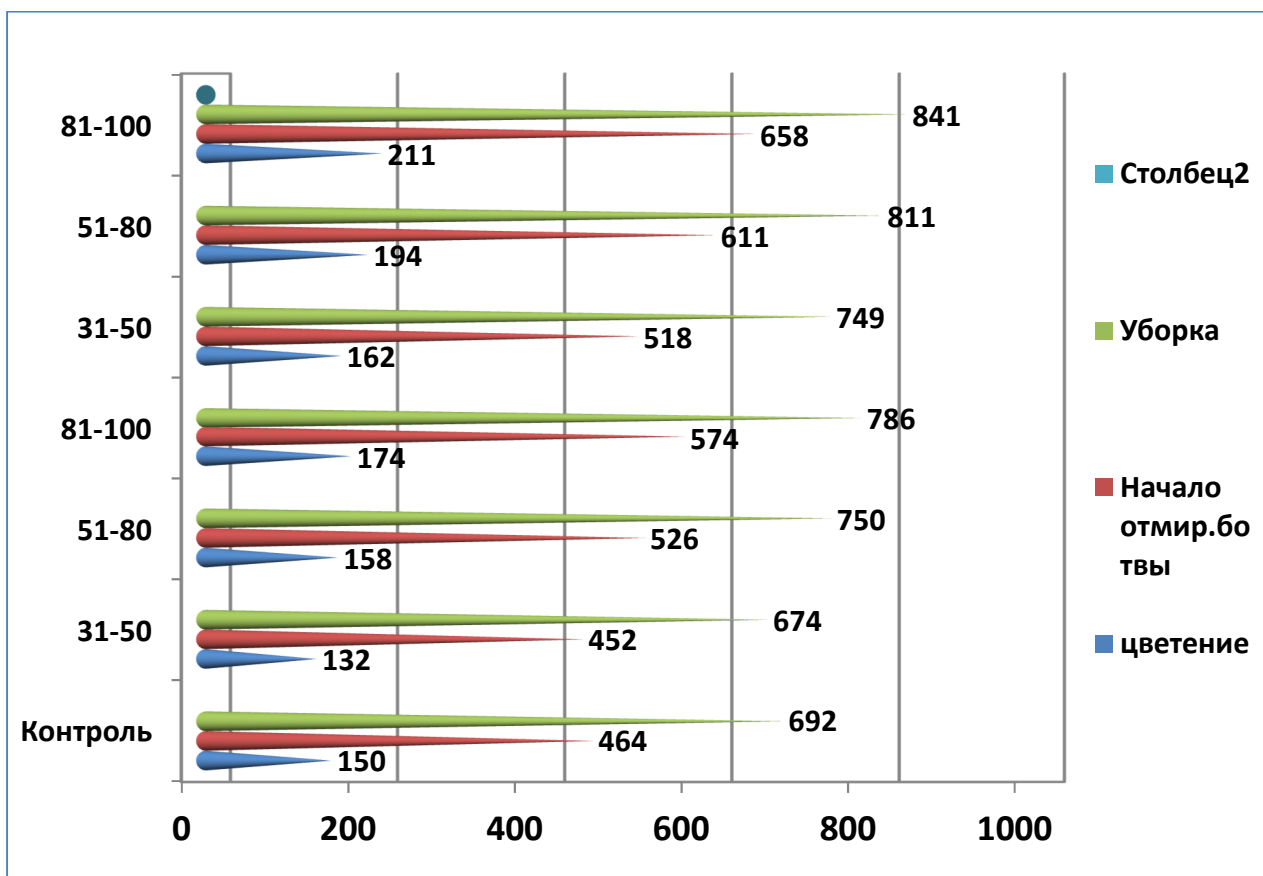


Рис. 12. Динамика нарастания массы клубней картофеля сорта Ароза в зависимости от способов сортировки посадочного материала, г/куст, 2019-2020 гг.

По мнению ряда исследователей следует считать, что содержание сухих веществ является сортовым признаком независимо от скороспелости того или иного сорта. На этот показатель также оказывают влияние метеорологические условия вегетационного периода. Установлено, что сухая погода по сравнению с умеренным теплом обуславливает повышенное содержание сухого вещества, а влажная и прохладная – пониженное. По данным П.Ф. Сокола [1963], глубокая зяблевая вспашка, ранние сроки посадки, яровизация, применение органических удобрений, органо-фосфорных смесей, богатых фосфорной кислотой, повышают содержание сухих веществ, снижают накопление протеина. На минеральных почвах на накоплении сухих веществ положительно сказывается внесение средних доз удобрений.

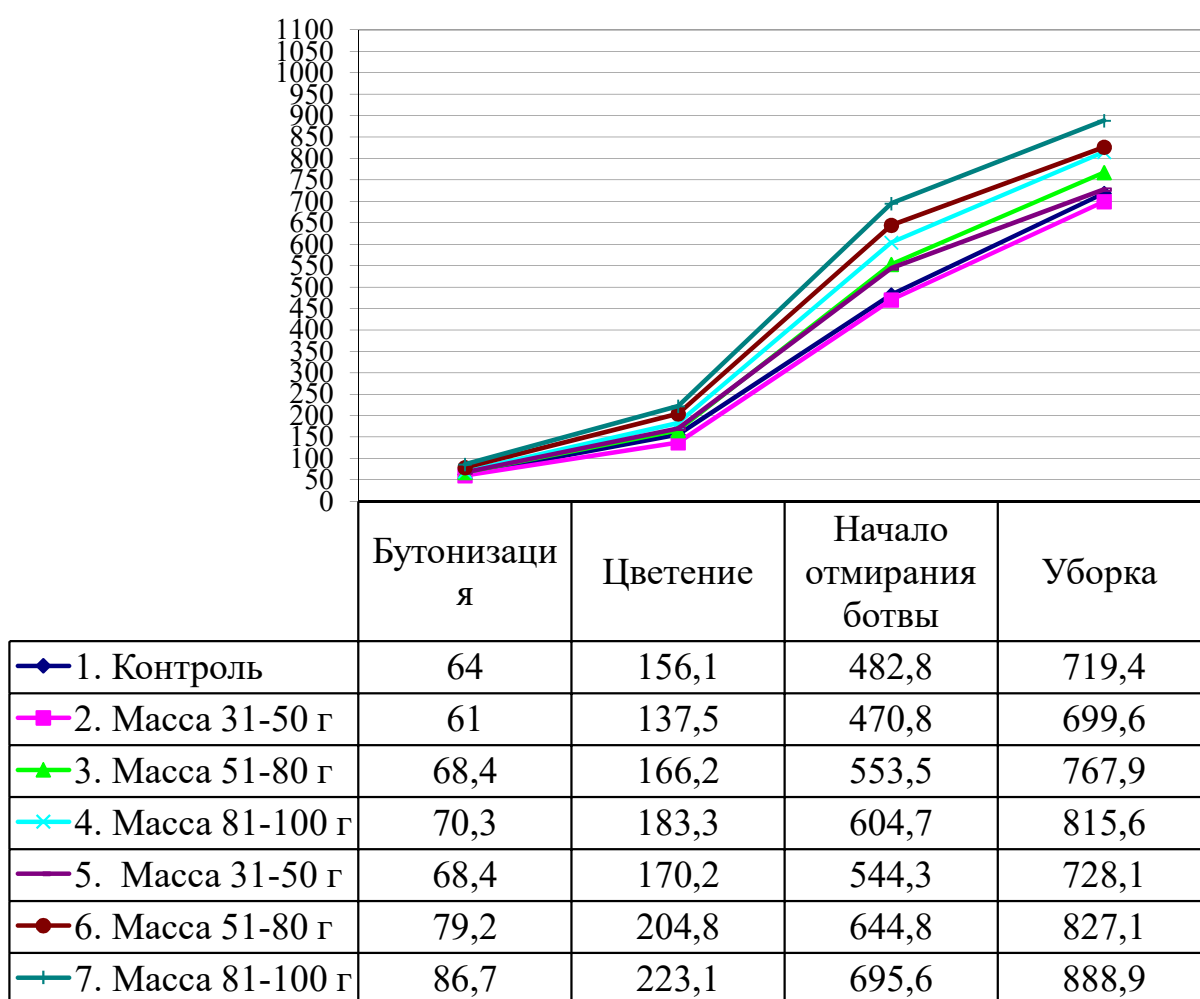


Рис. 13. Динамика нарастания сухой массы клубней картофеля сорта Ароза в зависимости от способов сортировки посадочного материала, г/м²,

2019-2020 гг.

Примечание: 2, 3, 4 варианты сортировка клубней по массе, 5, 6, 7 варианты сортировка клубней по массе и плотности.

К фазе цветения растения картофеля сформировали в зависимости от варианта опыта 156,1-223,1 г/м² сухой массы клубней. К уборке на контрольном варианте величина сухой массы клубней уже составила 719,4 г/м². а на варианте 7, где высаживались клубни крупной фракции отсортированные по плотности 888,9 г/м².

3.4. Урожайность и показатели качества клубней картофеля

Самые большие шансы для формирования урожаев, имеют те посадки картофеля, которые могут использовать большее количество энергии за единицу времени. На урожайность картофеля оказывали влияние многих факторов. В свою очередь оказывали влияние способы подготовки посадочного материала картофеля, так и от условия вегетационного периода. В наших опытах максимальная урожайность среди вариантов опыта формировалась в более благоприятном 2019 году, когда во вторую половину вегетационного периода выпало больше осадков (табл. 14) и формировались самые высокие урожаи клубней.

Анализ данных влияния размера семенной фракции на урожайные свойства клубней картофеля, нами установлено, что наибольшая урожайность получена при посадке клубнями крупной фракции, то есть массой 81-100 г и сортировке по плотности..

В среднем за два года на контроле без сортировки урожайность клубней составила 32,64 т/га. Посадка же клубней мелкой фракции (31-50 г), снизила урожайность по сравнению с контролем на 0,15 т/га. Посадка же клубней средней (51-80 г) и крупной (81-100 г) фракций, наоборот, увеличила урожайность по сравнению с контролем на 3,20 т/га и 4,03 т/га.

С ростом размера посадочного увеличился общий урожай клубней картофеля. Наибольшая урожайность 39,36 т/га была получена при посадке клубнями большой фракции (81-100 г) сортированными по плотности. Прибавка к контролю при этом составила 6,72 т/га.

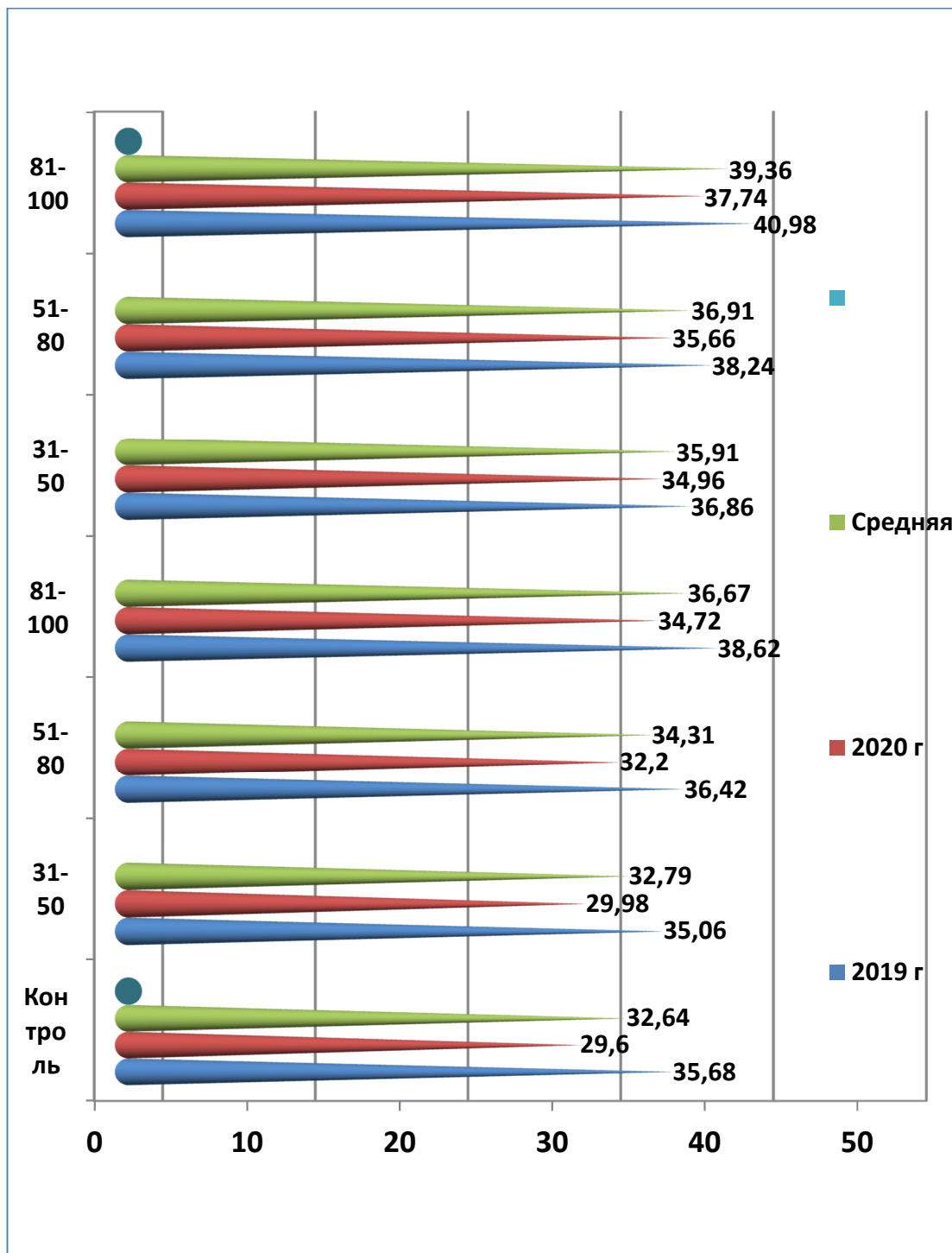


Рис. 14. - Урожайность картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, т/га

В хозяйствах возделывающих картофель и использующих свой семенной материал для посадки важно, чтобы выход семенных клубней был достаточным для хранения и посадки. Выращивание качественного семенного материала достаточно эффективно. Это связано с большей стоимостью, особенно перед посадкой.

Выход семенных клубней хорошего качества было при сортированных по массе и плотности, где даже при использовании для посадки клубней мелкой фракции урожайность семенного материала имела тенденцию к увеличению на 1,86 т/га или на 8,38 % по сравнению с контрольным вариантом. При посадке клубней массой (51-80, 81-100 г), сортированных по массе и плотности, урожайность была на 2,55т/га (11,48%) и 4,78 т/га (21,53 %) выше контрольного варианта.

Таблица 4 – Выход семенной фракции в общей массе клубней в зависимости от способа подготовки семенных клубней (среднее за 2 года).

Сортировка семенных клубней	Масса семенных клубней, г	Общая урожайность, т/га	Урожайность, семенных клубней, т/га	Товарность, %
Контроль	-	32,64	22,20	68,02
По массе	31-50	32,79	22,80	69,53
	51-80	34,31	22,65	66,02
	81-100	36,67	25,28	68,93
По плотности	31-50	35,91	24,06	67,00
	51-80	36,91	24,75	67,05
	81-100	39,36	26,98	68,55

В составе сухого вещества клубней картофеля 70-80% занимает крахмал. Соотношение между сухим веществом и крахмалом – величина сравнительно постоянная для картофеля и выражает общую зависимость. Чем выше содержание сухого вещества в клубнях, тем выше содержание крахмала. Сорта, содержащие много сухого вещества картофеля представляют большой практический интерес. Они позволяют выход питательных веществ не за счет постоянного увеличения урожайности, а за счет высокого содержания сухого вещества в клубнях (табл. 15).

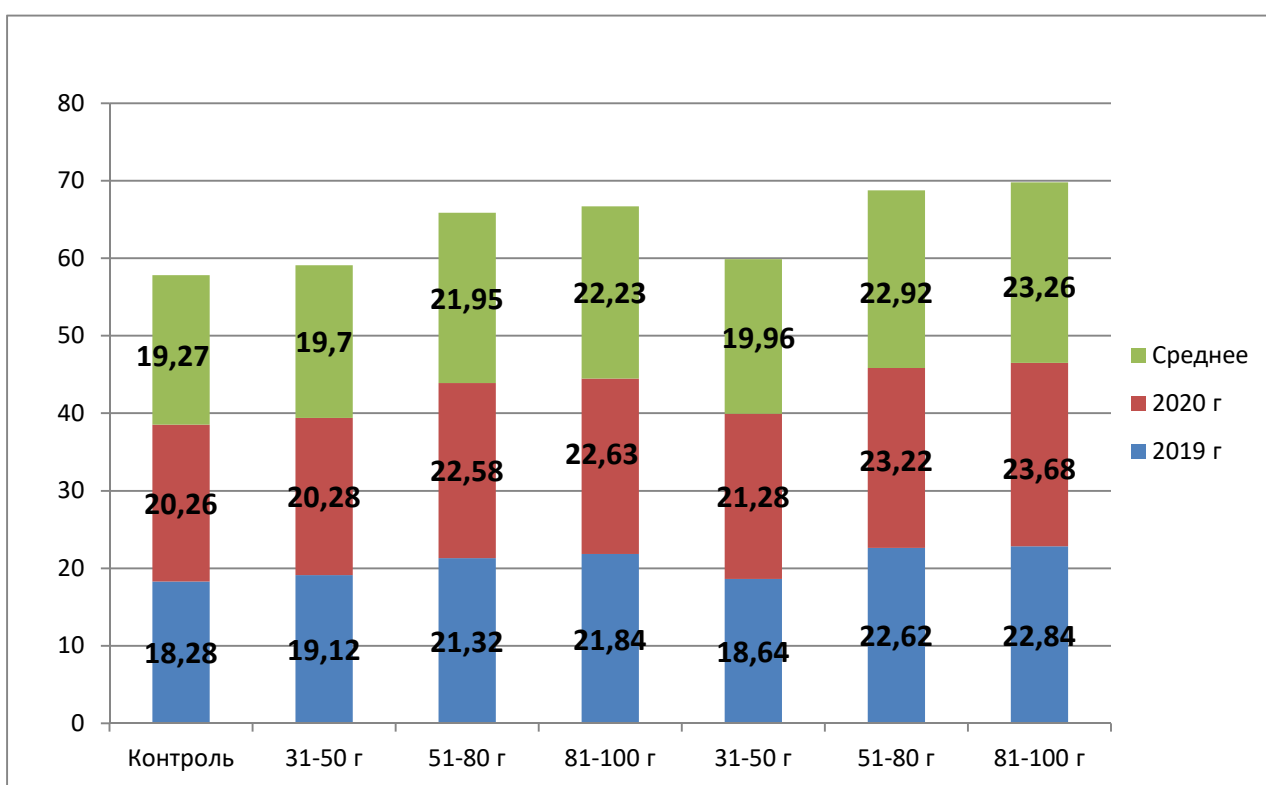


Рис. 15 – Содержание сухого вещества в клубнях картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, %, 2019-2020 гг.

В содержании крахмала в клубнях картофеля отмечена примерно такая же закономерность, как и в содержании сухого вещества. Количество крахмала в клубнях в значительной степени определялось особенностями сорта

Способы сортировки посадочного материала оказали влияние и на содержание крахмала в клубнях. Сортировка клубней, особенно по

плотности, способствовала повышению содержание крахмала в клубнях. Так, при сортировке клубней по массе повысило содержание крахмала на 2,68-2,96% и плотности в зависимости от массы посадочных клубней содержание крахмала в клубнях повысилась на 3,65-3,99 %. Наибольшее содержание крахмала в клубнях картофеля 16,63% отмечалось в 2020 году, что объясняется более высокой температурой вегетационного периода (табл. 16).

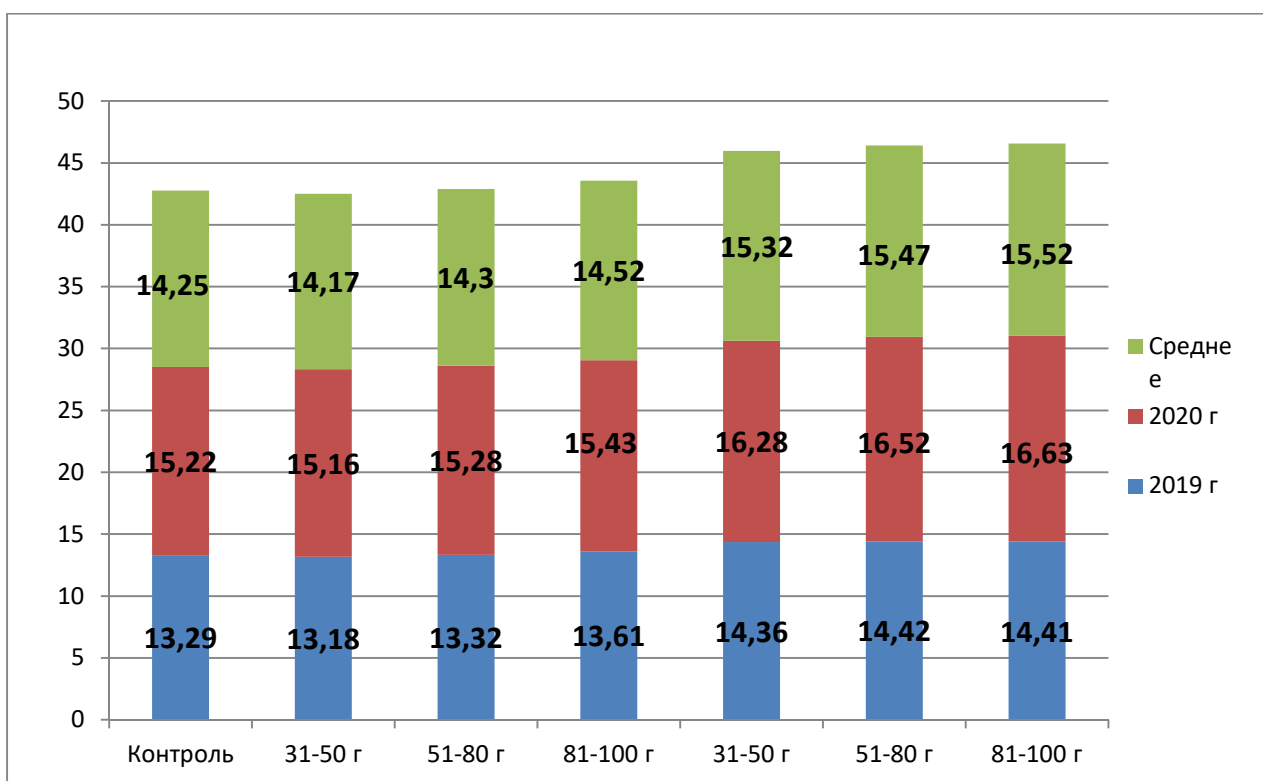


Рис. 16 – Содержание крахмала в клубнях картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, %, 2019-2020 гг.

Сбор крахмала в основном зависел от урожайности, так как содержание крахмала хотя и по вариантам несколько отличалась, но не являлась определяющим. В среднем за 2 года сбор крахмала на всех вариантах у сорта Ароза была выше при посадке сортированными по массе и плотности клубнями. На контрольном варианте составила 4,62 т/га, что на 0,04 т/га выше по сравнению с вариантом при посадке клубнями массой 31-50 г.

Посадка клубней с высокой удельной массой фракций 51-80, 81-100 г увеличила сбор крахмала на 0,26 и 0,69 т/га. Применение для посадки клубней, сортированных по массе и плотности, обеспечило больший сбор крахмала по сравнению с сортировкой только по массе на 1,20 и 0,76 т/га (табл. 15).

Количество азотистых соединений в клубнях картофеля, по мнению ряда исследователей значительно варьирует в связи с особенностями сорта, погодными и почвенными условиями, применением удобрений.

В надземной части картофеля содержание азота в зависимости от варианта опыта составила от 3,32 в варианте с посадкой крупных клубней (массой 81-100 г) до 3,36 % при посадке мелких клубней (массой 31-50 г), аналогичное влияние было по фосфору и калию, где фосфора содержалось в зависимости от варианта опыта от 1,10 до 1,14 %, калия – от 6,33 до 6,37 %.

В клубнях питательных веществ содержалось меньше по сравнению с надземной массой. При этом азота в клубнях содержалось от 2,08 до 2,13 %, фосфора - от 0,67 до 0,73 %, калия - от 1,76 до 1,90 %. Содержание N, P, K в растениях картофеля слабо зависела от способа сортировки посадочного материала используемых фракций.

Однако наблюдалась некоторая тенденция к снижению содержания N, P, K в ботве и клубнях с увеличением массы посадочных клубней, что видимо связано более эффективным использованием их. В целом их содержание в растениях и были близки к заложенным их для расчета.

В наших опытах в оба года исследований, на всех вариантах содержание нитратов в клубнях оказывалось ниже ПДК (табл. 17). Содержание нитратов была зависима и от метеоусловий года. Больше всего его содержалось в клубнях с контрольного варианта. В среднем за 2 года на этом варианте количество нитратов в клубнях составило 81 мг/кг, а меньше всего 76 мг/кг, на варианте с посадкой клубнями при сортировке по массе и плотности клубней. Следует отметить, что на содержание нитратов в клубнях значительное влияние оказывали внесенные удобрения, чем и можно объяснить небольшие разницы их содержания по другим вариантам опыта.

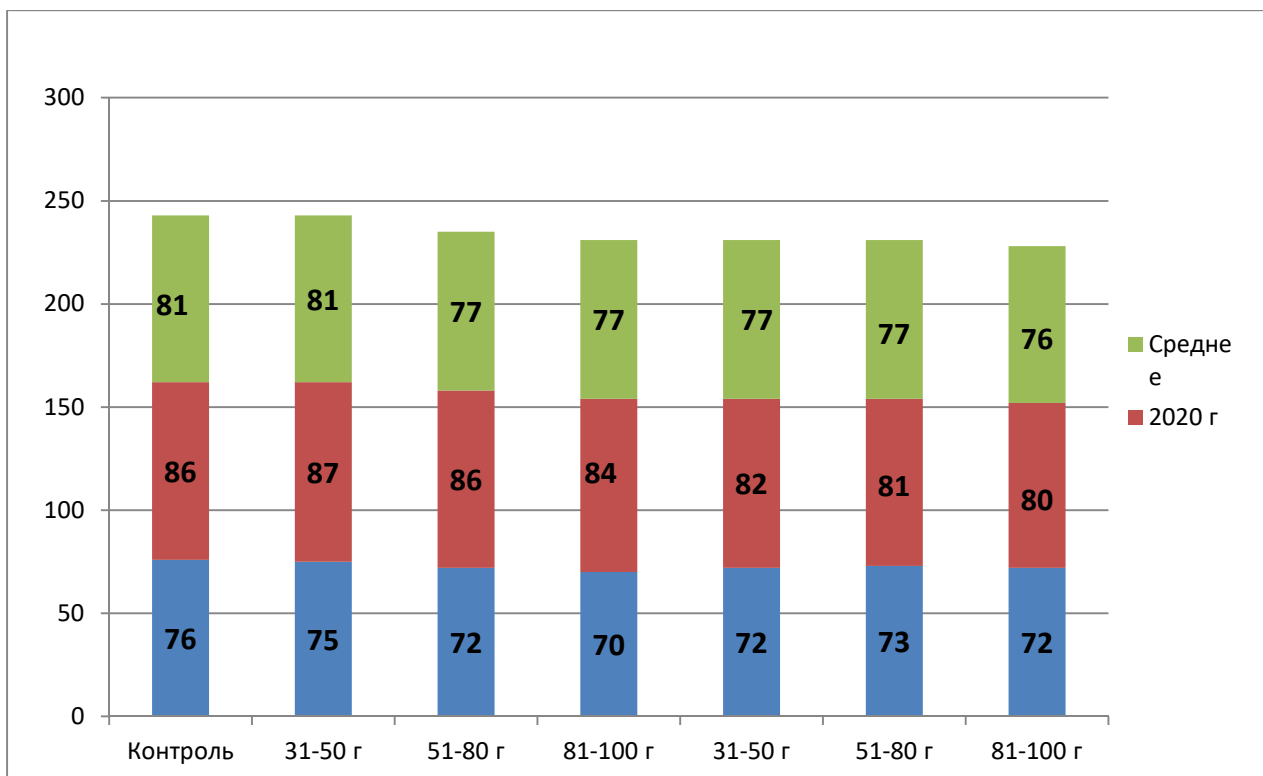


Рис. 17 – Содержание нитратов в клубнях картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, мг/кг, 2019 –2020 гг.

Необходимо также отметить, что посадка клубней, сортированных по массе и плотности, а также использование посадочного материала средней и крупной фракции способствовали некоторому снижению содержания нитратов в клубнях, что объясняется с более рациональным использованием азота и формированием более высокого урожая.

3.5. Расход влаги и коэффициент водопотребления картофеля

Большой разницы общего расхода влаги посадками картофеля в зависимости от вариантов опыта нами не установлено (табл. 5). Важное практическое значение приобретают вопросы оптимизации режимов орошения для получения максимальных урожаев с хорошими показателями качества клубней. В среднем за два года на контрольном варианте расход влаги составил 3053 т/га. При сортировке по массе в зависимости от варианта массы клубней расход влаги на 1 га составил 3037-3041 т/га. При посадке

клубнями, отсортированными по массе и плотности соответственно составило 3039-3045 т/га. Увеличение расхода воды на вариантах сортировки клубней можно объяснить увеличением урожайности на этих вариантах.

Таблица 5 – Расход влаги посадками картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, т/га, 2019-2020 гг.

Масса посадочных клубней, г	2019 г.	2020 г.	Средний за 2 года
Без сортировки			
Контроль	3438	2668	3053
Сортировка по массе			
31-50	3452	2622	3037
51-80	3455	2644	3049
81-100	3442	2640	3041
Сортировка по плотности и массе			
31-50	3436	2650	3043
51-80	3446	2645	3045
81-100	3433	2645	3039

Так, в посадках картофеля, сорта Ароза в 2020 году, если на контроле расходовалось 2668 т/га воды, то на варианте где был самый меньший расход влаги – 2622 т/т (при посадке клубней массой 80-100 г отсортированными по массе и плотности клубней на 46 т/га меньше, чем на контрольном варианте.

Коэффициент водопотребления, то есть израсходование влаги на формирование единицы продукции зависела от уровня урожайности вариантов. При повышении уровня урожайности коэффициент водопотребления закономерно снижался. Самый низкий коэффициент водопотребления в среднем за два года – 77,97 т/т, был в варианте при посадке клубней крупной фракции (80-100 г), то есть отсортированных по массе и плотности (табл. 18). То есть расход влаги на формирование единицы

продукции снижался, что говорит о том, что растения на этих вариантах более эффективно использовали влагу.

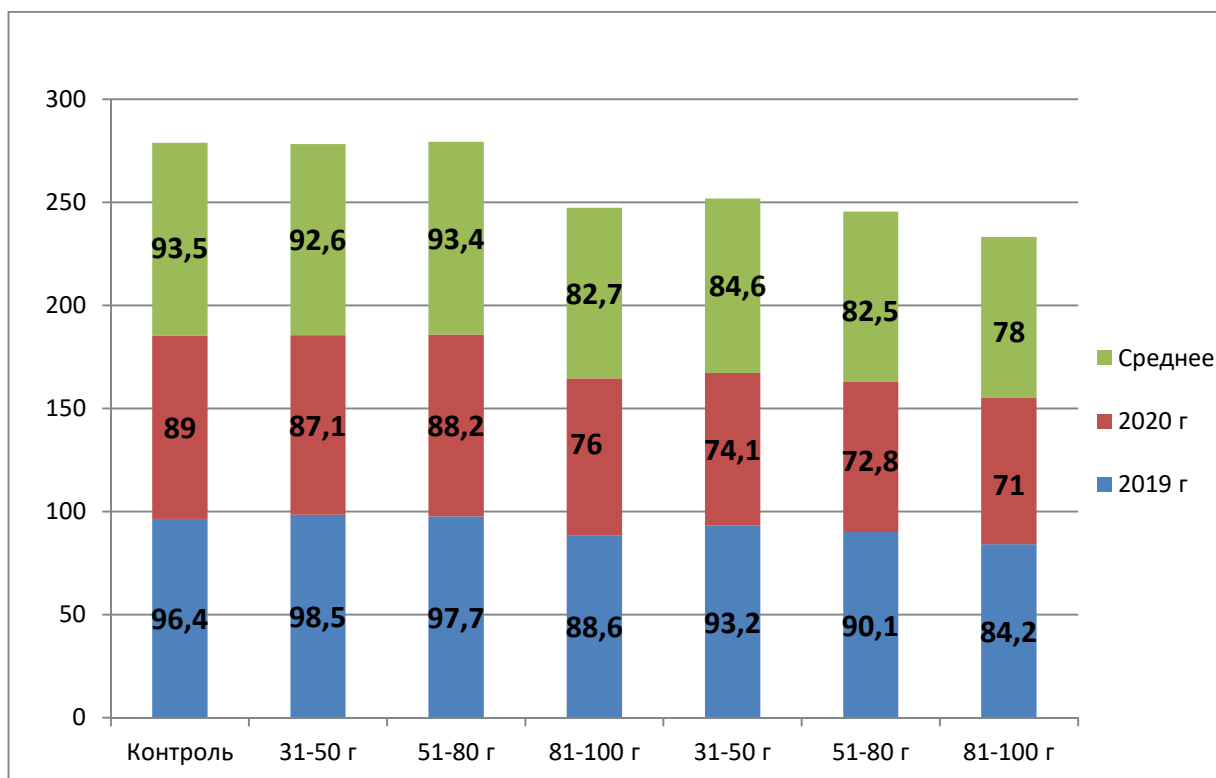


Рис. 18 – Коэффициент водопотребления картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, 2019 –2020 гг.

Общий вынос азота (ботва + клубни) на 1 т клубней и соответственного количества ботвы в зависимости от варианта опыта составил от 5,40 до 5,49 кг, фосфора от 1,76 до 1,87 кг, калия от 8,03 до 8,27 кг/т (рис. 19).

Однако четкой закономерности выноса питательных элементов растениями картофеля нами не установлено, Отмечалась некоторая тенденция снижения выноса элементов питания на единицу урожая клубней и надземной массы. Так если на контроле вынос азота на 1 тонну продукции составил 5,47 кг/т, то на варианте посадки клубней массой 81-100 г при сортировке по массе и плотности, где формировалась самая высокая урожайность - 5,40 кг/т. Аналогичная картина наблюдалась по выносу фосфора и калия.

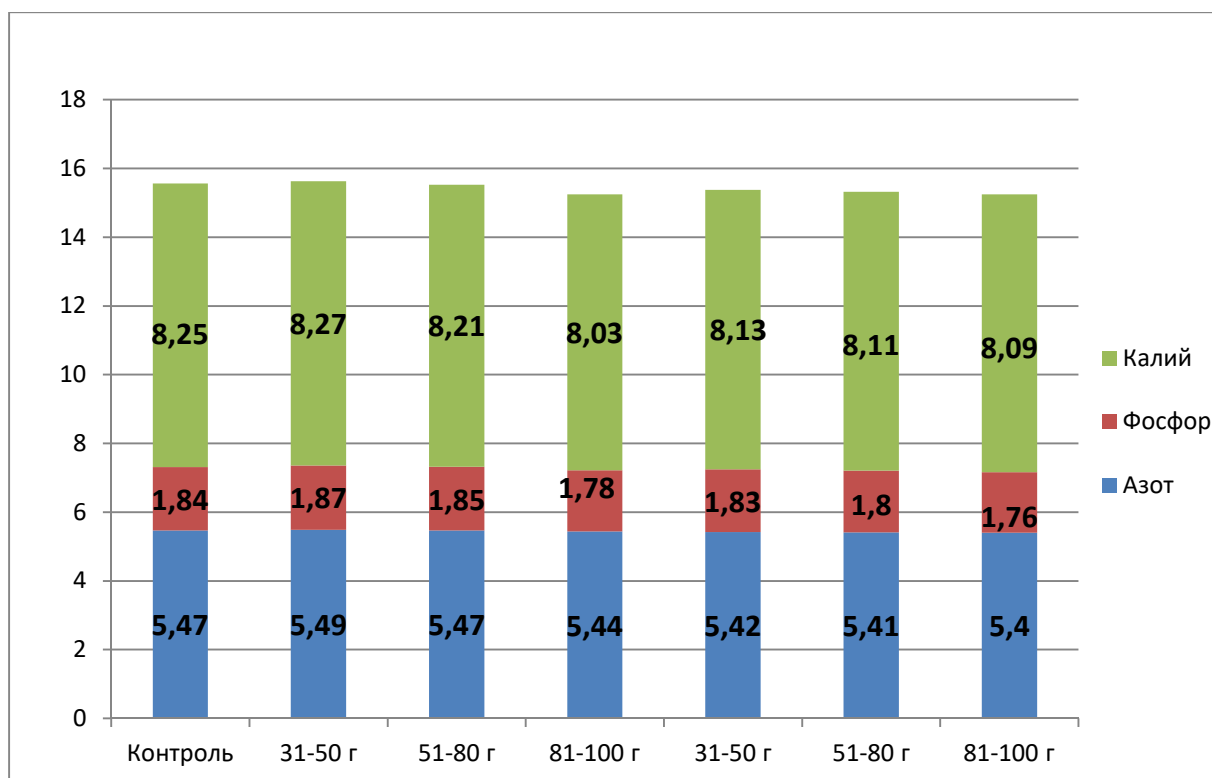


Рис. 19 – Общий вынос питательных веществ растениями картофеля (ботва + клубни) в зависимости от способов сортировки посадочного материала, кг/т, 2019–2020 гг.

3.6. Экономическая эффективность возделывания картофеля

В настоящее время, очень большое значение имеет установление экономической эффективности производства картофеля. Как показали проведенные исследования и сделанные расчеты, наиболее эффективным приемом подготовки посадочного материала являлось сортировка семенных клубней по массе и плотности. При расчете экономической эффективности использовали современные методы, а расчеты проводили по ценам за период их проведения (рис. 20).

Наибольший уровень рентабельности (114 и 127 %) при самой низкой себестоимости 1 т продукции (3262 и 3070 р./т) при обоих способах подготовки и посадке крупными клубнями (81-100 г) изучаемого сорта отмечено в варианте, где высаживали клубни массой 51-80 г. Наивысшая

экономическая эффективность по всем показателям была на варианте с сортировкой по массе и плотности при посадке крупными клубнями (81-100 г).

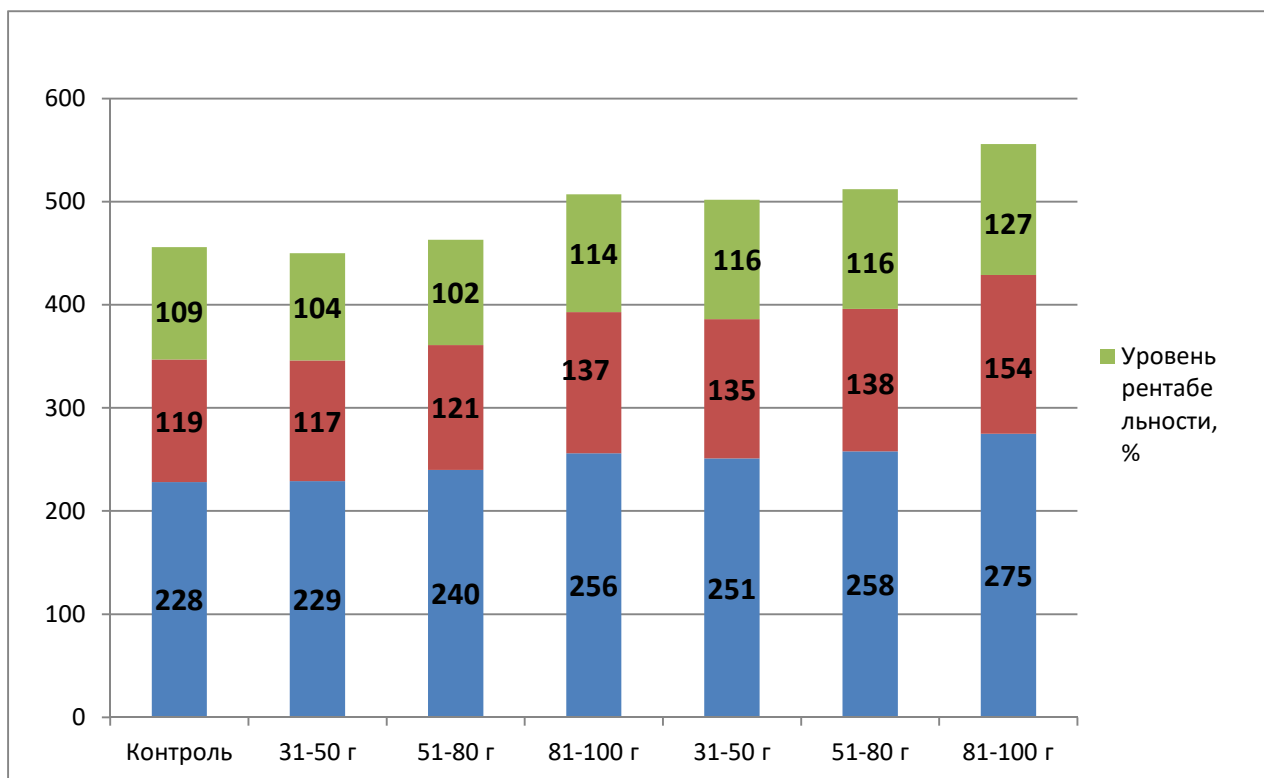


Рис. 20 – Экономическая эффективность производства картофеля в зависимости от способов сортировки посадочного материала, 2019-2020 гг.

Заключение. Для условий лесостепи Среднего Поволжья максимальную долю в наборе сортов должны занимать раннеспелые и средне-раннеспелые сорта, преимущество которых обусловлено коротким периодом вегетации, более полным использованием запасов материнского клубня, экономным потреблением питательных веществ почвы и продуктов фотосинтеза на образование единицы урожая.

При посадке посадочного материала отсортированного по массе и по плотности и соблюдение технологии возделывания картофеля в среднем за 2 года обеспечило формирование высоких урожаев клубней 39,36 т/га при посадке клубней отсортированных по массе и плотности, при урожае - 32,64 т/га на контроле, (прибавка урожая составляет 7,02 т/га).

Крахмалистость клубней на контроле составило 14,25%, а при посадке отсортированными по массе и плотности, при посадке массой 81-100 г оно

составило 15,52%. Количество нитратов в клубнях было на всех вариантах было (76-81 мг/кг) то есть ниже ПДК, а при посадке отсортированными по массе и плотности клубнями оно снизилось на 5,0 мг/кг (ПДК=250 мг/кг).

Сортировка семенных клубней картофеля перед посадкой по массе и плотности при посадке средней фракции (51-80 г) повысила урожайность в зависимости от сортировки по плотности по сравнению с посадкой несортированными клубнями на 3,20 и 4,27 т/га. Посадка клубнями массой 81-100 г на 4,02 и 6,72 т/га.

Экономически эффективным была сортировка клубней по плотности массой 81-100 г, при которой уровень рентабельности составил - 127%, себестоимость клубней - 3070 руб./т.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

На серой лесной среднесуглинистой по гранулометрическому составу почве северной зоны Республики Татарстан под раннеспелые сорта картофеля следует вносить удобрения, рассчитанные балансовым методом на урожайность клубней 30 т/га с учетом коэффициентов использования их из почвы и удобрений.

Для посадки ранних сортов следует использовать клубни, предварительно отсортированные в растворе калийной соли с плотностью 1,08 г/см³ посадки 53,2 тыс. клубней на 1 га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропромышленный комплекс России в 2018 году. МСХ РФ, М, 2019. – 555 с.
2. Баделин В.Ф. Предлагаем грядовую систему обработки /В.Ф. Баделин // Картофель и овощи, 1992, № 5-6. С. 3-6.
3. Балабанов П.Р. Опыт возделывания картофеля по технологии ЦНИИМ /П.Р.Балабанов, В.И.Еремеев//Картофель и овощи.-2000,№4.С. 6 - 7.
4. Барсуков А.С. Тип почвы, способы и густота посадки влияют на продуктивность/А.С. Барсуков, С.С. Барсуков //Картофель и овощи.- 2002.- № 3. – С.25.
5. Бацанов Н.С. Картофель/Н.С. Бацанов. - М.: Колос, 1970. - 376 с.
6. Бзиков М.А. По грядово-ленточной технологии / М.А.Бзиков, Х.К.Албегов, Н.Д.Мисик //Картофель и овощи, 1991, № 3. С. 7 - 10.
7. Белова К.М. Влияние агротехнических приемов на урожай картофеля в условиях супесчаных почв Владимирской области: автореф. дис... канд. с. - х. наук /К.М. Белова. - М., 1974. - 25 с.
8. Богачев М.Д. Влияние агротехнических приемов на урожай картофеля в условиях Северной Осетии /М.Д. Богачев // Технология производства кормов.: науч. тр., 1974, вып.19, - С. 17 - 20.
9. Бородин И. В. Картофель в Западной Сибири /И.В. Бородин. Новосибирск, 1954.-155с.
10. Бородин И.В. Картофель в Сибири и Казахстане /И.В. Бородин. - М.: Колос, 1966. - С. 4 - 28.
11. Бурлака В. В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока /В.В. Бурлака. М.: Колос, 1978.- 208 с.
12. Бурлакова В.В. Картофель на гребнях с междурядьями до 90 см/В.В. Бурлакова// Рекомендации для производственных испытаний. Хабаровск, 1970. -28 с.

13. Бурлакова В.В. Картофель на двухвершинных гребнях /В.В. Бурлакова // Картофель и овощи, 1963, № 3. С. 27-30.
14. Ганиев М.М. Вредители, болезни растений, сорняки /М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков. – М.: «Колос», 2004. – 162 с.
15. Гугулев Ю.Н. Технология возделывания картофеля на широких грядах перспективна /Ю.Н. Гугулев // Картофель и овощи, 1996, № 2. С. 23 - 24.
16. Грушка Л., Зруст И. Формирование урожая картофеля. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. - М: Колос, 1984.- С.83-87.
17. Головкин Д.Н. Физиология устойчивости растений. - М, 1960. - С.7-34.
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов.- М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.
19. Жукова Г.С. Агротехника картофеля в основных зонах РСФСР /Г.С. Жукова, Б.А.Писарев, А.М. Кузнецов. - М.: Россельхозиздат, 1964. - 187 с.
20. Замалиева Ф.Ф., Салихова З.З., Стасьевски З. Оздоровленный семенной картофель. – Рекомендации по выращиванию. – Казань, 2004. – 36 с.
21. Замотаев А. И. Прогрессивные технологии возделывания и уборки картофеля /А.И. Замотаев. - М.: Московский рабочий, 1975. 98 с.
22. Замотаев А. И., Лубенцов В. М., Воловик А. С. и др. Интенсивная технология производства картофеля. - М.: Росагропромиздат, 1989. -304 с.
23. Защита растений от болезней /В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др.; Под ред. В.А. Шкаликова. – М.: «Колос», 2003. –255 с.
24. Зуев А.И. Звено Василия Евдокимова /А.И. Зуев // Картофель и овощи. – 1969. - № 6.
25. Карманов С.Н. Посадка /С.Н. Карманов // Картофель, 1970. С. 197-208.
26. Карманов С.Н. [и др.]. Технология производства картофеля на индустриальной основе в Нечерноземной зоне РСФСР./ С.Н. Карманов [и др.]. - М, 1983.

27. Концепция развития семеноводства картофеля. – М, ВНИИИКХ. – 2004.- 20 с.

28. Кручатников А.И. Совершенствование основных элементов технологии возделывания картофеля на темно- серых лесных почвах в условиях Курской области: автореф. дисс...канд. с.- х. наук /А.И. Кручатников; М.- 1972. -22 с.

29. Кузнецов А.Е. Выбор технологии зависит от конкретных условий хозяйства /А.Е. Кузнецов // Картофель и овощи, 2001, № 5.- С. 29 - 30.

30. Ларионов Ю. С., Липп В. А., Ларионова Л. М. Возделывание, семеноводство, хранение и переработка картофеля – Челябинск, 1995.-253 с.

31. Малько А.М. Контроль качества и сертификация семенного картофеля /А.М. Малько, Б.В. Анисимов, Н.В. Трофимов//М.:ФГНУ «Росинформагротех» 2003. – 319.

32. Митрофанов Ю.И. Технология возделывания картофеля на грядах /Ю.И. Митрофанов, А.В.Рогозин, Г.И.Иудин //Картофель и овощи, 1988, № 2. С. 8 - 11.

33. Михайлов Н.Н. Определение потребности растений в удобрениях/ Н.Н. Михайлов, В.П. Книпер. – М.: «Колос», 1971. – 256 с.

34. Молявко А.А. Картофелеводы Брянщины основывают ресурсосберегающие технологии /А.А. Молявко, А.Н. Кириенко // Картофель и овощи, 2002, №3. С. 11.

35. Падияров В.Ф. Урожайность и качество разных по скороспелости сортов картофеля в зависимости от сортов, способов и глубины посадки в условиях Среднего Поволжья: автореф. дисс.. канд. с.-х. наук /В.Ф. Падияров; М., 1988. – 24 с.

36. Пахомов Е. Новая технология дает отличный результат /Е. Пахомов // Картофель и овощи, 1992, № 5-6. С. 6 - 7.

37. Писарев Б. А. [и др.].-Агротехника высоких урожаев картофеля / Б. А. Писарев [и др.].- М.: Колос.- 1969.-126 с.

38. Писарев Б.А. Книга о картофеле /Б.А. Писарев. – М.: Московский рабочий, 1977. - 232 с.

39. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля /Б.А. Писарев. - М.: Агропромиздат, 1990. - 208 с.

40. Постников А.Н. Управление формированием урожая семенного картофеля и его качеством с использованием нетрадиционных приемов выращивания. Автореф. Дисс. На соиск. д-ра с.-х. наук. М.- 1991. - 43 с.

41. Пшеченков К.А. Посадка картофеля в предварительно нарезанные гребни /К.А. Пшеченков, В.С.Чугунов, В.Н.Черников // Картофель и овощи. - № 2. - 1976. - С. 9 - 12.

42. Сайтбурханов Т.Р. Картофелеводство на севере /Т.Р. Сайтбурханов. - М.: Россельхозиздат, 1988.

43. Сафин Р.И. Роль оптимизации минерального питания растений в снижении пестицидной нагрузки при производстве картофеля/Р.И. Сафин, И.А. Гайсин, М.Ш. Тагиров//Агрохимический вестник. – 2001. – № 6. – с. 34-37.

44. Симаков Е.А. Индустрия картофеля /Симаков Е.А., В.И. Старовойтов, Б.В. Анисимов// Под редакцией В.И. Старовойтова. - М, 2010. – 204 с.

45. Симаков Е.А. Сорта картофеля возделываемые в России/ Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский. – М.: Картофелевод, 2007. – 79 с.

46. Симаков Е.А. Сортовые ресурсы картофеля для возделывания в регионах России /Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, СВ. Жавора и др. – 2018: справочное издание – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2018. – 172с.

47. Сокол П.Ф. Хранение картофеля. М., Сельхозиздат, 1963.

48. Сортовые ресурсы и передовой опыт производства картофеля / Е.А. Симаков [и др.]. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005.- 348 с.

49. / Симаков Е.А. [и др.]. Переработка картофеля - стратегический путь развития картофелеводства России / Е.А. Симаков [и др.].- М., 2006.- 154 с.

50. Тагиров М.Ш. [и др.]. Урожай картофеля и качество клубней зависят от сорта и агротехники / М.Ш. Тагиров [и др.]. //Нива Татарстана.- 2008.-№4.- С.32-35.

51. Толкачев В.И. Влияние агротехники приемов на урожай и качество уборки картофеля /В.И. Толкачев: Тр./НИИКХ, вып. 10. 1972.

52.Туболев С.С. Применение машинных технологий производства картофеля в России /С.С. Туболев, Н.Н.Колчин ,К.А.Пшеченков //Картофель и овощи.- 2007.-№ 5.- С.2-4.

53. Федотов М.А. Урожай и качество уборки картофеля при орошении /М.А. Федотов: Труды НИИКХ. – вып. 10. - 1972.

54. Хатагульков У.А. Эффективность комплекса агротехнических приемов при возделывании картофеля в условиях предгорной зоны Северного Кавказа: автореф. дисс.... канд. с.- х. наук /У.А. Хатагульков; М, 1987. 16 с.

55. Чекмарев П.А. Агротехнические вопросы возделывания картофеля /П.А. Чекмарев.- Казань: Изд-во КГУ, 2005.-195 с.

56. Черкасова В.А. Подсадка картофеля в предварительно нарезанные гребни /В.А. Черкасова, А.И. Замотаев // Картофель и овощи. - № 11. - 1974. - С. 16.

57.Чумак В.А. Основы возделывания картофеля в Среднем Приобье /В.А. Чумак // Картофель и овощи. - № 8. - 2006. - С.6.

58. Шатилов И.С. Экология и энтропия – главные дирижеры исследований в современном полевом опыте /И.С. Шатилов // Вестник с.-х. науки. - 1992. -№ 5 - 6. - С. 13 - 23.

59. Шпаар Д. Картофель. Выращивание, уборка, хранение /Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер. – М.: ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с.

60. Щукин М.М. Гребневая посадка и урожай раннего картофеля /М.М. Щукин // Картофель и овощи. - 1979. - № 2. - С. 12.

61. Якимов А.Ф. Влияние способов посадки и приемов ухода на урожай и качество картофеля в условиях Кировской области: автореф. дис... канд. с.- х. наук /А.Ф. Якимов; - М., 1973. - 24 с.

4.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Факториальная экология. Длительный процесс изучения и осмысления взаимодействия и взаимообусловленности в системе организм - среда, проявляющиеся тенденции нарушения природного равновесия закономерно привели к осознанию и пониманию того, что все живые организмы, населяющие Землю, существуют не сами по себе, а всецело зависят от окружающей среды и постоянно испытывают на себе ее воздействие.

Экологические факторы. В экологической литературе бытует мнение, что экологическим фактором является любой из элементов окружающей среды независимо от наличия и особенностей его связей с обитающими в этой среде организмами. Наиболее распространено следующее определение экологических факторов: элементы окружающей среды, оказывающие положительноеили отрицательное влияние на живые организмы на протяжении хотя бы одной из фаз их индивидуального развития, называются экологическими факторами. Однако такое определение не раскрывает механизм действия факторов.

Определение экологического фактора, предложенное А.С. Мончадским, основано на периодичности изменений количественных значений фактора.

Абиотические факторы –это факторы неживой природы, формирующиеся под воздействием косных тел ее.

К абиотическим факторам в наземных экосистемах относятся:

климатические – свет, тепло, воздух (его состав и движение), влага (включая осадки в разных формах, влажность воздуха и почвы и др.);

эдафические (или почвенно-грунтовые) – гранулометрический и химический составы почв и грунтов, их физические свойства; * Следует иметь в виду известную условность этого положения, особенно в отношении почв. Как отмечал В. И. Вернадский: на суше органические остатки концентрируются в почвах, которые, однако, никак нельзя рассматривать как

косную материю. В почвах живое вещество достигает нескольких десятков весовых процентов; это область наивысшей геохимической энергии живого вещества, важнейшая по своим геохимическим последствиям лаборатория идущих в ней химических и биохимических процессов»

Человек, вытесняя естественные биогеоценозы и закладывая агробиогеоценозы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей сферы. Стремясь получить как можно больше продукции с посевных площадей, он оказывает влияние на все компоненты экосистемы и в частности, на почву путем применения комплекса агротехнических мероприятий с включением химизации, механизации и мелиорации.

В настоящее время почву обрабатывают на скоростных тракторах, урожай собирают мощными комбайнами, транспортировку удобрений, сельскохозяйственную продукцию осуществляют большим количеством машин повышенной грузоподъемностью. Что приводит к уплотнению почвы, разрушению почвенных агрегатов, распылению почвенных частиц. Увеличивается количество минеральных удобрений, вносимых в почву, возрастает выпуск других химических средств для нужд земледелия и животноводства. Больших масштабов достигли орошения и осушение земель. Все это вместе взятое представляет мощный антропогенный пресс, который с огромной силой «давит» на природную среду.

Наиболее податливая часть агробиогеоценоза – почва. Распашка и другие механические обработки под картофель в корне изменяют ее состав и структуру, микробиологические процессы, протекающие в ней, растительный покров и животный мир.

Внесение удобрений, введением севооборотов с травами, рыхлением и глубокой вспашкой, мелиорацией человек улучшает почву, поддерживает устойчивость и повышает продуктивность агробиогеоценозов.

Земледельческая деятельность людей, основанная на достижениях современной науки, техники и практики, одинаково служит как интересам земледельца, так и охране и улучшению почвы.

Своевременное осуществление всего противоэрозионного комплекса, включающего агробиологические и лесомелиоративные меры, служит надежной защитой от эрозии. Это неотъемлемая важнейшая часть охраны природы.

Картофель следует сажать на ровной поверхности, при крутизне склона больше трех градусов картофель располагают поперек склона для предотвращения смыва почвы, образованию водной эрозии. В засушливых зонах применение полосного земледелия с пропашными культурами способствует предотвращению ветровой эрозии.

Для повышения продуктивности агробиогеоценозов в текущем столетии стали широко применять химические удобрения. Под картофель вносится по 0,8-1,2 т минеральных удобрений на 1 га. Большое применение удобрений увеличивает масштабы их смыва и попадания в водоемы. При смыве фосфорных удобрений возникает благоприятные условия для развития сине-зеленых водорослей, которые потребляют много кислорода и тем самым затрудняют жизнь в водоеме. Азотные удобрения подкисляют почву.

Для борьбы с вредителями и болезнями на картофеле применяют высокотоксичные препараты, которые при неправильном применении могут ухудшить окружающую среду. Но отказываться от удобрений и пестицидов человек не может. Выход из положения – свести до минимума отрицательное воздействие сельскохозяйственной химии. Для этого надо строго соблюдать правила использования удобрений и пестицидов.

ОХРАНА ТРУДА

Меры личной и общественной безопасности при применении пестицидов и агрохимикатов регламентируются Федеральным законом «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» К 109-ФЗ от 19. 07. 1997 г. и «Гигиеническими требованиями к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов» (Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.10077-01 от 31. 10. 2001 г.).

Ввоз, хранение, транспортировка, реализация и применение пестицидов и агрохимикатов на территории Российской Федерации возможны только после регистрации в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации». (Подробности на сайте Минсельхоза России: WWW.mcx.ru).

Кроме упомянутых документов, при использовании пестицидов сельхозтоваропроизводители должны ориентироваться на следующее: Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» М 101-ФЗ от 16.07.1998 г.; Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях; «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды. ГН 1.2.1323-03» от 02. 05. 2003 г.; ГОСТы 12.3.041-86, 14189-81, 17.4.3.04-85, 17.1.3.04-85.

Применение пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве проводится после предварительного обследования угодий или помещений и установления целесообразности их применения.

Все работы по применению пестицидов и агрохимикатов регистрируются в специальном «Журнале учета применения пестицидов» за подписью руководителя работ. Поступление и выдача пестицидов и агрохимикатов регистрируются в «Книге учета прихода - расхода препаратов по хозяйству».

Хранение пестицидов и агрохимикатов допускается в специально предназначенных для этого складах, получивших санитарно-

эпидемиологическое заключение. Строго соблюдается размер санитарной защитной зоны от жилых и производственных помещений. Полы склада должны быть стойкими к воздействию кислот и щелочей, упаковочные единицы располагаются на стеллажах или поддонах, не соприкасаясь со стенами, а складские помещения оборудованы средствами пожаротушения (огнетушители, бачки с водой, ящики с песком) и дезактивации просыпей или проливов препаратов (хлорная известь, кальцинированная сода). Запрещается хранение препаратов в приспособленных помещениях.

Упаковка пестицидов и агрохимикатов должна иметь тарную этикетку, на которой указаны: название препарата, содержание действующего вещества, производитель, дата изготовления, масса, регистрационный номер и рекомендации по применению, зарегистрированные в «Каталоге». Для групп пестицидов установлен соответствующий цвет предупредительной полосы: для инсектоакарицидов и нематицидов - черный, фунгицидов - зеленый, гербицидов — красный, протравителей - синий, зооцидов - желтый, дефолиантов — белый.

Перед началом сезона работ все машины, аппаратура и оборудование должны быть проверены на их готовность, полностью отремонтированы и настроены.

При наземном опрыскивании пестицидами санитарные разрывы от населенных пунктов, источников питьевого и санитарно-бытового водопользования, мест отдыха населения и мест проведения ручных работ по уходу за сельскохозяйственными культурами должны составлять не менее 300 м. Эти разрывы могут быть увеличены в случае неблагоприятной «розы ветров» с учетом конкретной обстановки. Рабочие растворы готовят на заправочных площадках, имеющих твердое покрытие, или непосредственно в баках. В условиях жаркой или ветреной погоды опрыскивание целесообразнее проводить в утренние или вечерние часы. Возобновление механизированных и ручных работ по уходу за растениями на участках, обработанных

пестицидами, рекомендовано осуществлять в сроки, регламентированные «Каталогом».

В целях обеспечения безопасности продукции пчеловодства и охраны пчел от воздействия пестицидов и агрохимикатов обработку участков следует проводить в поздние часы путем опрыскивания наземной аппаратурой, при этом пчел изолировать на срок, указанный в «Каталоге» в зависимости от класса опасности пестицида.

Пункты протравливания семян, функционирующие ограниченный период времени, располагают с учетом «розы ветров» на расстоянии не менее 300 м от жилой зоны, предприятий, помещений для содержания скота и птицы, источников водоснабжения. В помещениях, где установлено оборудование для протравливания и производится расфасовка семян, не допускается проводить другие работы.

Процесс протравливания семян должен быть полностью механизирован. Протравливание семян путем перелопачивания или перемешивания категорически запрещается. Не допускается хранение протравленных семян насыпью на полу и на площадках, нельзя смешивать протравленные семена с непротравленными и использовать для пищевых и фуражных целей. Перевозка протравленных семян до места сева осуществляется в мешках из плотного материала или в автопогрузчиках сеялок с закрытыми крышками.

Транспортировка пестицидов и агрохимикатов проводится транспортом, оборудованном огнетушителями, нейтрализующими веществами, аптечкой первой медицинской помощи.

В местах хранения пестицидов, протравливания семян, заправок должны быть аптечка первой доврачебной помощи, мыло, полотенце, рукомойник. При заполнении емкостей необходимо находиться с наветренной стороны. Не допускать попадания препарата на открытые участки тела. Во время работы с пестицидами и агрохимикатами нельзя принимать пищу, питье, курить.

Персонал, участвующий в работах с пестицидами и агрохимикатами, должен иметь профессиональную подготовку, ежегодно обучаться на

семинарах или курсах, пройти обязательный медицинский осмотр, получить инструктаж по технике безопасности с регистрацией в специальном журнале.

Продолжительность рабочего дня при работе с пестицидами и агрохимикатами определяется в соответствии с законодательством о труде. Для защиты организма от попадания пестицидов через органы дыхания, кожу и слизистые оболочки все работающие с химическими веществами должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты: спецодежда, спецобувь, респиратор, противогаз, защитные очки, перчатки или рукавицы.

Лица, имеющие производственный контакт с пестицидами и агрохимикатами, должны проходить предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. Лица, непрошедшие медосмотр или имеющие противопоказания, к таким работам не допускаются.

Организация и проведение профилактических и периодических медосмотров должны быть обеспечены руководителями предприятий или иных субъектов, применяющих пестициды и агрохимикаты.

На работах с пестицидами запрещается применение труда лиц моложе 18 лет, труда женщин при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов, а также выполнение женщинами в возрасте до 35 лет операций, связанных с применением пестицидов. Не допускается использование труда женщин на любых работах в контакте с пестицидами и агрохимикатами в период беременности и грудного вскармливания ребенка.

Средства индивидуальной защиты по окончании рабочей смены подлежат очистке, мытью в мыльно-содовом растворе, спецодежда периодически стирается. Транспорт и аппаратура обезвреживаются кашицей хлорной извести или другими средствами в соответствии со специальными инструкциями.

Ответственность за организацию контроля и соответствие продукции гигиеническим требованиям несут руководители предприятий производителей сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки. Продукция с

превышением МДУ (максимально-допустимого уровня остаточных количеств пестицидов) не допускается к реализации.

Контроль за содержанием пестицидов в почве осуществляется землепользователями. Охрана атмосферного воздуха должна обеспечиваться строгим выполнением технологических и гигиенических требований при применении пестицидов и агрохимикатов. Не допускается размещение складов для хранения пестицидов и агрохимикатов, устройство площадок для протравливания семян, приготовления отравленных приманок, рабочих растворов и заправки ими аппаратуры в санитарной зоне рыбохозяйственных водоемов (не менее 2 км от берегов) и на расстоянии менее 300 м от поверхности водоемов, не имеющих рыбохозяйственного значения. Не допускается применение пестицидов в первом поясе зоны строгого режима источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и в зонах питания 2 пояса зоны санитарной охраны подъемных централизованных источников. При применении пестицидов и агрохимикатов все источники нецентрализованного водоснабжения (колодцы, скважины) должны быть надежно укрыты.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1 ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	картофель
Фактор А:	вариант
Год исследований:	2020
Градация фактора	7
Приложение 1	Урожай 2020 г
ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА	3

Таблица

	Повторность				Суммы V	Средние
		2	3			
		30,14	29,7	0	88,8	29,60
		30,1	30,38	0	89,9	29,98
3	31,86	32,64	32,1	0	96,6	32,20
4	34,12	35,18	34,86	0	104,2	34,72
5	34,41	35,24	35,23	0	104,9	34,96
6	34,74	36,11	36,13	0	107,0	35,66
7	37,96	36,98	38,28	0	113,2	37,74
суммы Р	231,51	236,39	236,68	0,0	704,58	29,36

704,58

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	171,31	20				достоверно
Повторностей	2,41	2				
Вариантов	166,61	6	27,77	145,08	3	
Остаток	2,30	12	0,19			

Обобщенная
 ошибка опыта 0,25 %
 Ошибка разности
 средних 0,36
 НСР05 0,75

Приложение 2

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	картофель	
Фактор А:	вариант	
Год исследований:	2019	
Градация фактора		7
Исследуемый показатель:	Урожай 2019 г	
Количество повторностей:	3	
Руководитель		

Таблица

вариант	Повторность				Суммы V	Средние
	1	2	3			
1	34,96	36,08	36	0	107,0	35,68
2	34,92	35,64	34,62	0	105,2	35,06
3	35,96	36,75	36,55	0	109,3	36,42
4	37,89	38,94	39,03	0	115,9	38,62
5	37,42	36,54	36,62	0	110,6	36,86
6	37,85	38,72	38,15	0	114,7	38,24
7	40,32	41,28	41,34	0	122,9	40,98
суммы Р	259,32	263,95	262,31	0,0	785,58	32,73

785,58

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	78,08	20				достоверно
Повторностей	1,57	2				
Вариантов	74,09	6	12,35	61,33	3	
Остаток	2,42	12	0,20			

Обобщенная ошибка

опыта

0,26

%

Ошибка разности

средних

0,37

НСР05

0,77

Приложение 3

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	картофель		
Фактор А:	вариант		
Год исследований:	2020		
Градация фактора		7	
Исследуемый показатель:	Масса клубней		2020 г
Количество повторностей:		3	
Руководитель			

Таблица

вариант	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3			
1	684	710	682	0	2076,0	692,00
2	668	694	660	0	2022,0	674,00
3	734	768	748	0	2250,0	750,00
4	763	774	821	0	2358,0	786,00
5	726	734	787	0	2247,0	749,00
6	796	816	821	0	2433,0	811,00
7	818	854	851	0	2523,0	841,00
суммы Р	5189,00	5350,00	5370,00	0,0	15909	662,88

15909

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	73061,14	20				Достоверно
Повторностей	2813,43	2				
Вариантов	66113,14	6	11018,86	31,98	3	
Остаток	4134,57	12	344,55			

Обобщенная ошибка опыта	10,72	%
Ошибка разности средних	15,16	
НСР05	31,83	