

6. Менькова А.А. Влияние уровня минерального питания на переваримость и использование ремонтными телками питательных веществ рационов // *Агроконсультант*. 2011. № 3 (2011). С. 45-49.
7. Купреенко А.И., Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Кондрашова О.Н. Установка для мокрого шелушения семян сои и люпина // *Сельский механизатор*. 2016. № 10. С. 12-13.
8. Артёмов, И.В. Интенсивные технологии производства, заготовки и использования высокобелковых рапсовых кормов в животноводстве / И.В. Артемов, Э.Б. Велибеков // *Кормопроизводство*. – 2003. - №9, - С. 15-19.
9. Романов, Г.А. Животноводству полнорационные корма. – Москва.: «Астра – полиграфия», 2009. – С. 402.
10. Такунова, И.П., Ефименко Е.А., Каплицкий А.П. и др. Новый кормовой продукт из зерна люпина. Материалы международной научно-практической конференции «Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества» - Брянск, 25-26.02 – 2004. – С. 156-161.
11. Ханин, В.П. Ресурсосберегающий процесс экструзионной обработки зернового сырья: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Оренбург: ОГУ, 1999. – 19 с.

УДК 633.491:631.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

*магистр техн. наук, Сысоев А.А.*

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Беларусь*

## RESEARCH AND OVERVIEW OF FOREIGN POTATO HARVESTING TECHNOLOGIES

*Sysoev A.A., Master of Engineering Sciences, Senior Lecturer*

*Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus*

**Аннотация.** Рассмотрены некоторые зарубежные технологии возделывания картофеля. Рациональный выбор и разработка технологии возделывания картофеля должна учитывать почвенно-климатические условия, сортовые и биологические особенности культуры, грамотный выбор и настройку используемых машинно-тракторных агрегатов, точный расчёт необходимых доз внесения удобрений.

**Annotation.** Some foreign potato cultivation technologies are considered. The rational choice and development of technology for the cultivation of potatoes should take into account the soil and climatic conditions, varietal and biological characteristics of the culture, the competent selection and tuning of the used machine and tractor units.

**Ключевые слова:** технология, посадка, гребнеобразование, семена.

**Key words:** technology, planting, combing, seeds.

### **Введение**

Технология возделывания картофеля – комплекс организационно-технических мероприятий, выполняемых в строго определенной последовательности с целью получения максимального урожая

высококачественных клубней, сохранения плодородия почв и рационального использования энергоресурсов. Разнообразие почвенно-климатических условий, в которых возделывается картофель, привело к разработке и применению значительного числа технологий. Они отличаются использованием междурядий различной ширины, применением сельскохозяйственных машин и рабочих органов разных конструктивных решений; кроме этого предлагаемый аналитический обзор будет полезен в аспекте развития высшего технического образования [1; 2].

### **Аналитический обзор**

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур разностороннего использования. Картофель можно выращивать после всех сельскохозяйственных растений. Однако лучшие предшественники для него – озимые зерновые, зернобобовые культуры, оборот пласта многолетних трав, пласт многолетних трав (если поля не заражены проволочником). При внесении удобрений под картофель влияние предшественника на урожай сглаживается.

При обработке почвы для возделывания картофеля требуется создать оптимальный водно-воздушный и питательный режимы, объем гребня, плотность и комковатость в зоне клубнеобразования растений, равномерно распределить органические и минеральные удобрения, уничтожить сорные растения.

Основные этапы подготовки почвы: разделка стерни, вспашка, предпосадочная культивация, нарезка гребней.

Вспашку почвы проводят при внесении органических и минеральных удобрений, возделывании промежуточных культур, на сильно засоренных корневищными сорняками полях внесение глифосатсодержащих гербицидов.

Органические удобрения вносят под предшествующую культуру или осенью в норме 40-60 т/га. Запашка сидеральных культур (редька масличная, рапс, озимая рожь, люпин узколистый) с урожайностью более 200 ц/га эквивалентна внесению 30 т/га органических удобрений. Использование

сидератов по фитосанитарным показателям и влиянию на качество клубней предпочтительнее использования органических удобрений.

Нарезку гребней проводят за 3-7 дней до посадки. На легких почвах нарезка гребней нецелесообразна.

Подготовка посадочного материала включает сортировку, калибрование, проращивание, протравливание и обработки клубней стимулирующими веществами. Семенной материал сортируют на фракции по наибольшему поперечному диаметру. Воздушно-тепловой обогрев проводят в течение 10-14 дней. Протравливание проводят за несколько дней до посадки или во время ее.

Оптимальный срок посадки – когда почва на глубине 10-12 см прогреется до  $+7...+8^{\circ}\text{C}$ . Проводят посадку поперек направления предпосадочной обработки почвы, лучше всего – с севера на юг; на полях со склонами более  $7^{\circ}$  – вдоль склона.

Каждый сорт картофеля необходимо высаживать на одном поле в самые короткие сроки (не более 7-8 дней), так как в противном случае обработки растений фунгицидами будут недостаточно эффективны. Способ посадки – рядовой с междурядьями 70 см, в перспективе – 90 см.

Первое довсходовое рыхление междурядий проводят через 5-6 дней после посадки для уничтожения основной массы однолетних сорняков. Вторая обработка – через 6-8 дней после первой до внесения почвенных гербицидов. Третью междурядную обработку на посадках продовольственного и технического картофеля проводят на легких перед смыканием ботвы в междурядьях с целью высокого окучевания и рыхления почвы.

Наиболее распространенными и вредоносными на посадках картофеля являются болезни: фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, виды парши, черная ножка; вредители: колорадский жук, тли, проволочники.

В зависимости от сорта и погодных условий проводят не менее 1-2 опрыскиваний против колорадского жука. Против фитофтороза проводят 2-5 опрыскиваний: в годы депрессивного развития болезни достаточно двух.

При совпадении сроков обработок против колорадского жука и фитофтороза в суспензии фунгицидов добавляют инсектицид.[3].

*Выращивание картофеля по голландской технологии.* В Западно-Европейских странах с развитым картофелеводством используют голландскую технологию выращивания картофеля. Важное условие выращивания картофеля по голландской технологии – высокая обеспеченность растений картофеля элементами минерального питания. Под картофель отводят участки с содержанием гумуса не менее 2,0-2,5%. Органические удобрения вносят пол предшествующую культуру или пол зябь в лозе 70-100 т/га. Минеральные удобрения вносят только в разброс с последующей неглубокой заделкой в почву. Дозы их по рекомендациям разных фирм в пределах: азота 100-180, фосфора – 120-200 и калия – 150-200 кг/га. Особое внимание обращают на равномерность распределения органических и минеральных удобрений.

При выборе предшественника картофеля предпочтение отдают озимым зерновым культурам. Картофель на одном поле допускается размещать не ранее, чем через 3-4 года.

Основная обработка почвы включает раннюю зяблевую вспашку и осеннюю культивацию. Вспашку проводят оборотным плугом фирмы «Lemken» (без образования свальных и развальных борозд).

По рекомендациям специалистов некоторых фирм весеннее боронование зяби с целью закрытия влаги не проводят, что дает возможность ускорить подсыхание верхнего слоя почвы. Предпосадочная обработка почвы выполняется фрезерными культиваторами типа «Dominator» с вертикальным вращением ножей. Этот агрегат выполняет одновременно три операции: фрезерование на глубину около 12-14 см, планировку и прикатывание почвы.

Для посадки используют семенные клубни высокой репродукции, 100% сортовой чистоты и всхожести, в диаметре 30-60 мм. Специалисты голландских фирм особое внимание обращают на необходимость проращивания клубней. При посадке ростки должны иметь длину 2-5 мм. Протравливание семенных клубней

– обязательный прием технологии в целях борьбы с грибными и бактериальными болезнями.

Посадку картофеля проводят 4-рядными машинами («Structural», «Cramer») с междурядьями 75 см. Норма посадки дифференцируется в зависимости от сорта, назначения посадок и размера посадочных клубней от 40 до 100 тыс. клубней на 1 га (2,7-6,7 т/га). Клубни располагаются в гребне на глубине 4-6 см. Заделывающие диски сажалки формируют гребень высотой 8-10 см и шириной в основании 10-15 см. Остальную часть почвы в междурядьях используют для последующего формирования более объемной гребни при уходе. Междурядную обработку проводят на 14-18-й день после посадки. К этому времени прорастает большинство сорняков, расположенных в верхнем слое почвы, а ростки клубня приближаются к поверхности гребня. Агрегат по уходу представляет собой фрезерный культиватор с гребнеобразователем («Rumptstad» или «Амас»). Фрезерная почва из междурядий гребнеобразователем формируется в трапециевидный гребень высотой 23...25 см, шириной в основании 75 см, по вершине 15-17 см с площадью поперечного сечения гребня 950-1000 см<sup>2</sup>. После гребнеобразования другие междурядные обработки почти не проводят.

В борьбе с фитофторозом проводят 5-6 обработок. Для борьбы с колорадским жуком используют высокоэффективные препараты.

Уборке картофеля предшествует уничтожение ботвы химическим способом (десикация), механическое удаление ее или сочетание этих двух операций. После уничтожения ботвы клубни выдерживают в почве 10 и более дней, что способствует получению зрелых, здоровых клубней с окрепшей кожурой. Убирают картофель комбайном фирмы «Амас» или ККУ-2А, КПК-3 [4].

*Выращивание картофеля в Китайской Народной Республике.* По заявлению министерства, в ближайшие годы картофель будет занимать до 30% в продовольственной структуре Китайской Народной Республики, став в один ряд с пшеницей, рисом и кукурузой. Если в последнее время урожаи кукурузы, риса

и пшеницы ограничены площадью посадок и водными ресурсами, то картофель становится лучшим выходом для дальнейшего обеспечения продовольственной безопасности. Если рассмотреть динамику производства картофеля, то лидером будет являться Китай.

Китайцы для выращивания картофеля применяют мульчирующую пленку. При правильном использовании оказывает только положительное влияние на качество почвы и полученный урожай. Почву покрывают специальной плёнкой с целью защиты от сорных трав или получения высокой урожайности.

Покрытие обладает рядом полезных свойств:

- Удерживает в земле влагу.
- Не даёт прорасти большому количеству сорняков, что экономит гербициды.
- Сохраняет почву рыхлой, пропускает воздух для проветривания.
- Не даёт промерзнуть грунту в зимнее время и не допускает избыточного перегрева в весенне-летний сезон. Диапазон действия от  $-40$  до  $+50$  градусов.
- Растения имеют большее количество придаточных корней.
- Полученный урожай имеет хороший товарный вид: ягоды не касаются земли, не гниют и не загрязняются.
- Ускоряет сроки созревания ягод и овощей, а некоторые виды материала наоборот, замедляют при необходимости.

В Китае применяют специальную картофелесажалку, которая проводит покрытие мульчирующей пленкой, края которой засыпаются почвой, делает отверстия пленки для выхода ростков в шахматном порядке и укладывают подготовленные клубни для посадки в эти лунки. Некоторые картофелесажалки вносят с картошкой и минеральные удобрения.

Китайцы внимательно относятся к подготовке клубней к посадке. Лучше всего подходят корнеплоды размером с яйцо курицы.

Чтобы активизировать рост глазков, весной картофель подвергают тепловому шоку. Его достают из прохлады и темноты. Затем раскладывают в светлом и тёмном помещении, но вдали от батарей. Позеленевшие клубни с ростками готовы к высадке.

Китайский метод выращивания картошки интересный и необычный. У него есть несомненные плюсы:

- достаточно небольшого участка земли;
- хватит малого количества клубней для посадки;
- не требуется прополка и окучивание;
- реже полив;
- без усилий удаётся защитить кусты от колорадского жука.

Однако посадка по-китайски имеет и недостатки. И самый большой минус – этот метод не гарантирует огромный урожай. Однако это не мешает быть лидером по производству картофеля.

*Выращивание картофеля по широкозахватной технологии (США).* В Северной Америке картофель выращивается преимущественно на легких почвах с 2-, 3-, 4-годовым севооборотом. В последние годы наблюдается тенденция к увеличению временного интервала посадки картофеля в рамках севооборота, в целях улучшения контроля за накапливающимися в почве возбудителями болезней, сорняками, борьбы с уплотнением почвы, а также для стабилизации гумусного баланса. Обработку почвы под картофель обычно начинают осенью. Для предотвращения ветровой эрозии с помощью дискового культиватора в почву подмешиваются органические остатки предшествующих культур [5]. Следующий шаг – рыхление почвы на глубину 30–40 см с помощью с помощью комбинированного тяжелого культиватора. При этом расстояние между лапами последнего ряда разрыхляющих лап культиватора обычно соответствует ширине междурядий при посадке картофеля. При этом расстояние между лапами последнего ряда разрыхляющих лап культиватора обычно соответствует ширине междурядий при посадке картофеля, одновременно производится также и гребнеобразование. Глубокое рыхление почвы производится, как правило, весной, но многие все чаще переносят этот рабочий процесс на осень во избежание возникновения пиковой нагрузки во время весенних работ по подготовке поля к посадке. Внесение удобрений проводится за несколько рабочих операций. 30–50% азотного удобрения, а также значительная часть

других питательных веществ вносится до посадки картофеля. С учетом особенностей местности, применяются следующие варианты:

- внесение жидких удобрений или гранулированных удобрений картофелесажалкой при посадке;
- внесение гранул непосредственно перед гребнеобразованием;
- внесение жидких растворов удобрений при поливе с применением ирригационной системы.

В качестве семенного материала почти всегда применяется разрезанный картофель массой 1,5–2,5 унции (43–71 грамм).

Для посадки картофеля используются в основном шести или восьми рядные картофелепосадочные машины, нередко встречаются также и 12-рядные машины. Для уменьшения время простоя машины на краю поля во время заполнения сажалок семенным материалом, наиболее популярными являются телескопические транспортеры-загрузчики. Особенностью американских картофелесажалок, является применение полунавесной системы для агрегатирования с тракторами. Основная нагрузка приходится на опорные колеса с поворачиваемой осью и нижние тяги трактора. За счет этого обеспечивается малый радиус поворота приподнятой впереди машины в конце гона. Кроме того, большая часть американских картофелепосадочных машин имеет расположенные перед высаживающими агрегатами подающие транспортеры с сенсорным управлением, с помощью которых достигается равномерная подача клубней из бункера.

При возделывании картофеля американскими фермерами используется система GPS, являющаяся частью стандартного оснащения тракторов. При этом следует различать два основных вида применения этой системы:

- а) управление трактором, а также и картофелепосадочной машиной, окучником, полевым опрыскивателем или картофелеуборочным комбайном; при этом во всех рабочих проходах выставляются заданные параметры движения.



б) регулирование дозы внесения удобрений, жидких пестицидов или же количества высаживаемого семенного материала в соответствии с картой плодородия обрабатываемой площади.

За последние годы широкозахватная технология возделывания картофеля на междурядье 90 см с применением американской техники, все более активно распространяется среди Российских сельхозпроизводителей в различных регионах России. Опыт работы последних лет с американским оборудованием показал значительные преимущества над европейскими аналогами, подтвердив их высокую производительность и надежность, простоту в эксплуатации и обслуживании, бережное отношение к картофелю [5].

### **Заключение**

Анализ показывает схожую направленность развития приведенных технологий, однако существуют и глобальные отличия в подходах к производственным процессам возделывания картофеля в той или иной местности. Особенности технологий основаны на различии почвенных и климатических условий, уровня интенсификации и объемов производства, плодородия почвы и фона питания, применение селекционных сортов, качества семян, назначения продукции и других условий.

При выборе и разработке технологии возделывания картофеля необходимо стремиться к экономии затрат труда и денежных средств, снижению уплотнения почвы, сокращению количества обработок посевов, не допускать внесения повышенных доз органических и минеральных удобрений, применению районированных сортов высокой селекции. Приведенные цели можно достичь за счёт применения современных комбинированных агрегатов, применения интегрированной защиты семян и растений, рациональный выбор предшественника и сортов, использование минимальной и нулевой обработки почвы.

### **Литература**

1. Шустов А.Ф., Шустова Г.А. Методические основания гуманитаризации высшего технического образования // Трансформация экономики региона в условиях инновационного развития: Материалы международной научно-практической конференции / Брянская

государственная сельскохозяйственная академия, экономический факультет. – Брянск, 2011. - С. 287-290.

2. Клименко, В.И. Славянская технология и машины для возделывания картофеля: Монография / В. И. Клименко, В. Р. Петровец, Н.В. Чайчиц. – Горки: БГСХА, 2008. – 192 с.

3. Яковлева С.Е., Кривопушкин В.В., Гапонова В.Е., Рябичева А.Е. Разведение с основами частной зоотехнии // Методическое пособие по прохождению учебной практики по разведению с основами частной зоотехнии. - Брянск, 2013. – 50 с.

4. Некляев, В.С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство / Под ред. В.С.Некляева. – М.: «Былина», 2000. – 555 с.

5. Подшиваленко И.Л. Обоснование рабочей ширины захвата штанги машины для внесения жидких органических удобрений / И.Л.Подшиваленко, Кузюр В.М. // Конструирование, использование и надежность сельскохозяйственных машин: материалы научно-практ. конференции / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. – Брянск, 2013. - №1(12). - С.18-23

6. Техника для возделывания картофеля и овощей [электронный ресурс]// ООО «Агроинжиниринговая компания», 2018. – Режим доступа: <http://www.aecomp.ru/cultivation.php> – Дата доступа: 06.03.2020.

УДК 631.171

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*к.э.н. Кузнецова Л.В.*

*Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
Россия*

## **TECHNOLOGICAL CARD OF CULTIVATION OF GRAIN CEREAL CROPS (ON THE EXAMPLE OF KALUGA REGION)**

*Kuznetsova L.V. Ph.D. in Economics, Kaluga agricultural research institute,  
Russia*

**Аннотация.** Научная новизна работы состоит в том, что впервые в условиях Калужской области произведен расчет экономической составляющей технологических карт возделывания зерновых колосовых культур на основе адаптивных технологий, включающих в себя использование новейших районированных сортов, высокопроизводительных механизированных агрегатов, а также адаптированной системы применения минеральных удобрений и защиты растений, которые позволят производить продукцию конкурентоспособную на внутреннем и внешнем продовольственном рынке.

Из рассчитанных данных Типовых технологических карт по выращиванию зерновых колосовых культур, сделаны экономические выводы, которые позволяют утверждать, что на производство 1 центнера яровых зерновых колосовых культур при плановой урожайности 40 ц/га, потребуется 802,4 руб., а озимых зерновых колосовых культур при плановой урожайности – 45 ц/га – 843,6 руб. На основе полученных в результате исследований показателей эффективности производства с учетом погодного риска и конъюнктуры рынка, можно утверждать, что экономическая эффективность сельскохозяйственных культур (уровень рентабельности), варьируется в зависимости от ценового предложения: по озимым зерновым колосовым - от 0,08 % до +26,3 %; по яровым зерновым колосовым культурам - от –