

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Т Е З И С Ы

научно-технической конференции «Технология и
механизация возделывания картофеля»

(16-17 июня 1992 г.)

Минск - 1992

УДК 635.21:63.3(476)

Редакционная коллегия:

Г.Ф. Добыл - проректор по научной работе; З.В. Ловкис - зав. кафедрой гидравлики и гидравлических машин; И.Р. Размыслович - профессор кафедры сельхозмашин; А.В. Кротов - зам.проректора по НИИ; С.В. Русан-инженер НИИ.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА В
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИ-
ВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

Картофель является одной из ведущих культур в нашей республике. Ежегодно она производит не менее 14-17 процентов бывшего союзного и около 4-4,5 процентов мирового валового сбора картофеля.

Наша республика выделяется как регион товарного производства семенного, продовольственного и технического картофеля не только для внутриреспубликанского использования, но и для вывоза в другие республики СНГ. Ежегодно Республика поставляет по межреспубликанским поставкам около 300 тыс. тонн продовольственного и 120-140 тыс. тонн семенного сортового картофеля. В настоящее время выращиванием этой культуры занимаются практически все колхозы, совхозы и население. В структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур на его долю во всех категориях хозяйств приходится около 10 процентов, а в общественном секторе - 4,5%. Занимая небольшой удельный вес в структуре посевов, картофель в общей стоимости валовой продукции земледелия в 1991 году составлял 37,3%, а доля прибыли, получаемая хозяйствами от картофеля, в общей прибыли от реализации продукции растениеводства государству - 38,9 процентов. Урентабельность составил 150%. Во многих картофелеводческих колхозах и госхозах эти показатели значительно выше.

В 1991 году посевные площади под картофелем во всех категориях хозяйств составили 654 тыс. га, в том числе в общественном секторе 249,2 тыс. га или уменьшились в колхозах, госхозах и межхозах республики на 39,7 тыс. га в сравнении с 1990 годом. В то же время имеются серьезные издержки в организации защиты картофеля от болезней и прежде всего от фитофтороза. Продолжает оставаться крайне низкой материально-техническая база картофелеводства. Практически отсутствует современная система машин для внедрения интенсивных технологий возделывания. Достаточно сказать, что из 57 наименований машин, рекомендуемых производству, отечественной промышленностью производится только 23,

из которых 9 - морально устарели. Обеспеченность семеноводческих хозяйств хранилищами составляет чуть более 10 процентов, что не позволяет своевременно вести сортировку, проращивание и протравливание клубней.

В селекции предусматривается осуществить систему мер по выведению и внедрению в производство новых сортов картофеля с высоким содержанием сухих веществ, устойчивых к основным болезням, с высокой лежкоспособностью и потенциальной урожайностью 400-500 центнеров с гектара. В настоящее время в республике районировано 19 сортов картофеля, в том числе 4 сорта (Пригожий-2, Нарочь, Сантэ, Белорусский-3) нематоустойчивых. Белорусским научно-исследовательским институтом картофелеводства выведены и переданы в Государственные испытания 6 сортов картофеля (Верас, Синтез, Гранат, Росинка, Аксиомит, Явор).

Большое внимание будет уделено повсеместному внедрению и совершенствованию элементов интенсивной технологии возделывания картофеля в зависимости от плодородия почв, их гранулометрического состава, уровня планируемого урожая.

Существенного изменения в текущей пятилетке произойдут и в развитии картофелеперерабатывающей промышленности Республики Беларусь. В настоящее время переработка картофеля на картофелепродукты, спирт и крахмал сосредоточена на 74 предприятиях республики, где ежегодно перерабатывается 675 тыс. тонн, что крайне недостаточно. В среднем на душу населения в республике производится 0,85 кг картофелепродуктов (картофельное пюре, чипсы, баточки и т.д.) или в пересчете на свежий картофель - 5,7 кг (в США - 35 кг, Англии - 25, Франции - 15, Польше - 8 кг).

Учитывая особую значимость дальнейшего наращивания объемов производства картофеля в агропромышленном комплексе, уже в текущем году во всех категориях хозяйств республики посевы картофеля размещены на площади 841 тыс. га, что на 186,6 тыс. га (на 28% больше уровня прошлого года, в том числе в колхозах, госхозах и межхозах - 244,7 тыс. га).

С каждого гектара посевов в общественном секторе в этом году планируется получить по 160 процентов картофеля и собрать не менее 4,4 млн. тонн продукции. Валовый сбор картофеля во всех категориях хозяйств составит около 13,4 млн. тонн. Намеченный объем производства позволит хозяйствам успешно выполнить или государственный заказ (1405,6 тыс. тонн) по продаже картофеля государству, осуществить поставку 680 тыс. тонн картофеля за пределы республики, обеспечить нужды перерабатывающей промышленности (307 тыс. тонн).

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ И ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ НА
ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ.

В БНИИХ в 1989-1991 гг. проводились исследования по изучению реакции новых сортов картофеля Белорусский 3, Гранат, Ласунок, Орленок, Росинка, Санта на густоту посадки в интервале от 100 до 300 тысяч стеблей на гектаре в посадках с шириной междурядий 70, 90, 140 см.

УСТАНОВЛЕНО СЛЕДУЮЩЕЕ:

1. Увеличение густоты стеблестоя приводит к повышению урожая клубней до определенного уровня густоты. Затем урожай остаётся практически на одном уровне или снижается с учетом величины затраченного посадочного материала.

Для сортов поздней и среднепоздней группы спелости этот уровень соответствует плотности стеблестоя 200 тыс. ст/га, для среднеспелых и среднеранних - 250 тыс.ст/га.

2. Установление густоты посадки с учетом стеблестоя позволяет точно установить весовую норму с учетом биологических особенностей сортов, качество семенного материала и его размеров. Для многостебельных сортов норма посадки может оказаться завышенной на 7-10 тыс. клубней, а среднестебельных на 5-14 тыс. ниже обычно рекомендуемых.

3. Зависимость урожая сухого вещества от плотности стеблестоя можно представить в виде функций $Y = C \cdot P^{-0,5 \cdot \cos^2 P}$, где Y - урожай, P - плотность стеблестоя, C - продуктивность отдельно вегетирующих растений в конкретных экологических условиях.

4. Посадки картофеля находятся в лучшем световом режиме при междурядьях 70 и 90 см. При междурядьях 140 см неполное поглощение солнечной энергии происходит из-за неиспользования растениями воздушного пространства в междурядьях. В связи с этим при посадке картофеля с междурядьях 140 см необходимо подбирать сорта картофеля с эффективным радиусом ботвы в фазу цветения не менее 50 см.

5. Основная масса корней находится в радиусе 40 см от центра ряда. Это ограничивает расширение междурядий до 80 см.

6. В грядках с шириной междурядий 140 см устанавливается лучший режим влажности почвы. Поглощение почвой выпавших осадков происхо-

ит разномарнее и полное вследствие меньшего объемного веса почвы.

7. Коэффициент размножения по клубням с заужением снижается, из-за уменьшения количества клубней на I стебель.

8. Расширение междурядий от 70 до 140 см при плотности стеблестоя 100-150 тыс.ст./га не приводит к существенному снижению коэффициента размножения.

9. Посадку картофеля с шириной междурядий 140 см возможно проводить при возделывании картофеля с плотностью стеблестоя 100 тыс. стеблей на гектаре или 18-40 тыс. посадочных клубней, в зависимости от сорта. При такой агротехнике продуктивность и коэффициент размножения не снижаются, в сравнении с традиционной технологией с междурядьями 70 см.

10. Возделывание картофеля с междурядьями 90 см по эффективности не уступает традиционной.

Для получения максимально возможных урожаев картофеля, в наших условиях требуется устанавливать густоту посадки с учетом стеблестоя. Фактически это значит, что необходимо иметь посадочную машину, которая могла бы высаживать любое количество клубней в интервале от 10 до 60 тыс.шт./га.

Расширение междурядий до 90 см не снижает урожай клубней, а увеличение их до 140 см агротехнически оправдано в селекции и семеноводстве. Для этих технологий необходимы высокоэффективные машины, которых производство не имеет.

ЛН 631.3 (476)

А.Б. Петько, канд.с.х.
наук /БелНИИК/

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ВРЕМЕННО ИЗБЫТОЧНО-УВЛАЖНЯЕМЫХ ПОЧВАХ

Возделывание картофеля по существующей технологии на тяжелых временно избыточно-увлажняемых почвах затруднено. Из-за высокой влагоемкости и слабой водопроницаемости (до 10 мм/час) такие почвы медленно прогреваются и подсыхают.

Выполнение большого объема работ весной приводит к необратимой для данного года деформации структуры почвы, формированию большого количества твердых, сохраняющихся до уборки, комьев. Много плотных неразрушающихся в комбайне комьев образуется во время посадки, уходов, уборки в 70 сантиметровых междурядьях при использовании тракторов класса "Беларусь".

В целях обеспечения лучших условий для механизации процессов и повышения стабильности урожаев доказана многолетними опытами целесообразность широких (90 см) междурядий. Однако при этом нужно создавать новые комбайны. Избавить этого возможно за счет ленточных посадок с переменными междурядьями 30+110 см, 50+90 см, 70+110 см.

Установлено, что широкие междурядья на ленточных посадках позволяют создать грядковый профиль почвы, который в сравнении с гребневым (70 см) лучше отвечает требованиям возделывания этой культуры. Гряды имеют более устойчивый водный, воздушно-тепловой режим, т.е. меньше переувлажняются, а при отсутствии влаги лучше ее сохраняют.

Опытами БелНИИК установлено, что ленточный (50+90 см) способ посадки картофеля на грядах 140 см по сравнению с междурядьями 70 см способствовал снижению плотности почвы в зоне залегания клубней с 1,33 г/см³ до 1,19 г/см³, уменьшению глыбистости в 1,8-2,5 раза, повреждению ботвы при уходах в 3 раза.

С целью использования в перспективе более мощных тракторов с 1980 года в БелНИИК совместно с ЦНИИЭСХ разрабатывали технологию и технику для ленточного (70+110 см) способа посадки картофеля на грядах шириной 180 см. Проведен поиск и разработка наиболее оптимальных агроприемов для всех процессов технологии начиная с подготовки почвы и заканчивая уборкой.

Разработка технологии проведена с применением 4-х и 6-и рядных машин рабочим захватом соответственно 3,6 и 5,4 м. Наряду с опытами проведена сравнительная оценка технологий в производстве с-ва Кареновского Бешенковичского р-на, к-за им.Красной Армии Витебского р-на и с-ва "Днепр" Оршанского р-на на площадях от 50 до 120 га. Урожайность картофеля на ленточно-грядковых посадках, по сравнению с обычными гребневыми, в условиях временно избыточно-увлажняемых почв была выше на 20-38 ц/га, в 2-2,5 раза уменьшилась примесь почвы в бункере при уборке, возросла производительность уборочной техники на 20-23%.

Установлено, что при использовании 4-х рядных машин стыковые междурядья на грядах бывают шириной 80-100 см, а поэтому при уборке не все клубни захватываются приемной частью комбайна что ведет к большим потерям. Поэтому для ленточных посадок пригодны 2-х и 6-ти рядные посадочные машины.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

При разработке интегрированной технологии прежде всего были учтены биологические возможности картофеля.

Первая из них — это устойчивость к болезням и вредителям за счет накопления соланина. Отсюда мелкая посадка, позволяющая озеленять клубни. Достигается это за счет установки хода сошников картофелесажалки на минимальную глубину и снятия по одному дисковому загортачу с каждого сошника. Посадка производится с маркерами по гладкой поверхности в максимально ранние сроки. В 1990 году на Ивановской государственной с.х. опытной станции картофель посаженный 25 апреля выдержал пять ночных заморозков с температурой $-7-8^{\circ}\text{C}$.

Вторая особенность картофельного растения — это способность его переносить присыпание рыхлой землей. Большинство сорных растений этого не выдерживают. Созданный в Киевском институте картофельного хозяйства на базе сажалки СН-4Б дисковый агрегат позволяет успешно выполнить технологическую операцию присыпания проростков картофеля.

Проведенная в ОПХ "Богородское" производственная проверка интегрированной технологии в сравнении с "Заворовской" на площади 14 га (по 7 га) дала следующие результаты.

Технология	Число стеблей, тыс./га	Урожайность, ц/га
Интегрированная	320	230
Заворовская	230	220

Почва участка — дерново-подзолистая. Механический состав — лёгкий суглинок. Кислотность почвы — $\text{РН}-5,7$; содержание фосфора (P_2O_5) — 201 мг/кг, калия (K_2O) — 216 мг/кг, гумуса — 1,2%. Предшественник — озимая пшеница.

В 1991 году был заложен сравнительный опыт по "Заворовской", интегрированной и грядково-ленточной технологиям на площади 6га. (по 2 га каждая). Урожайность составила (ц/га): интегрированная — 361,7; заворовская — 257,7; грядково-ленточная — 357,0.

СОВРЕМЕННОЕ ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ
КАРТОФЕЛЯ И СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО
ЗАЩИТЕ ЕГО ОТ БОЛЕЗНЕЙ.

В последнее десятилетие в Республике Беларусь произошли существенные изменения в фитопатологической ситуации на картофеле. Возросла вредность многих широко распространенных болезней — фитофтороза, альтернариоза, всех видов парши, черной ножки, вирусов во время вегетации. Все больший ущерб картофелю стали причинять заболевания, ранее относившиеся к группе малораспространенных и лишь потенциально опасных: резинчатая, розовая и столонная гнили. Так, заражение клубней фитофторой еще в поле ведет к потере во время хранения до 40% урожая. Резинчатая гниль в отдельных хозяйствах вызывает гибель свыше 20% убранных клубней. Участились случаи появления кольцевой гнили — особенно опасного заболевания для семеноводства картофеля. Из-за болезней даже в семеноводческих хозяйствах каждый 3-4-й клубень не дает всходов.

Для снижения потерь картофеля от болезней во время вегетации и хранения целесообразно использовать следующий комплекс мероприятий:

- За 2-3 недели до посадки тщательный клубневой анализ и переборка семенного материала. При обнаружении очагов резинчатой гнили такие партии нельзя использовать на семена, так как это приводит к сильному изреживанию посевов из-за полного отгнивания или израстания высаженных клубней и к снижению урожайности на 30% и более.

- Дифференцированный подход к химическому обеззараживанию (протравливанию) семенного материала. Использование данного приема допустимо только в том случае, если картофель перебран, клубни сухие, без признаков заболеваний. Протравливание же клубней с симптомами болезней способствует резкому усилению развития гнилей после посадки в переувлажненную и недостаточно прогретую почву, к снижению всхожести почти на 20%.

- Глубокое окучивание картофеля накануне смыкания ботвы (клубни на глубине более 10 см поражаются фитофторой в 5-10 раз меньше, чем на глубине 3-5 см).

- Строгое соблюдение сроков опрыскивания картофеля фунгицидами против фитофтороза и альтернариоза. Проведение первой (профилактической) обработки производственных и семенных посевов до появления болезней при смыкании ботвы в рядках (высота растений 15-20 см); второй - через 7-8 дней. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га. Осуществление последующих опрыскиваний производственных посевов по краткосрочному прогнозу и повторение их в сухую погоду через 7-8 дней, в дождливую - через 4-5 дней; семенных - через каждые 7-8 дней в сухую или через 4-5 дней в дождливую независимо от прогноза вплоть до уничтожения ботвы перед уборкой. Расход рабочей жидкости при наземном опрыскивании 400-600 л/га, при авиаобработках - не менее 100 л/га.

- На производственных посевах картофеля для профилактических обработок использование как контактных фунгицидов, так и их смеси с системными препаратами; для последующих - только контактных фунгицидов.

- На семеноводческих посевах для борьбы с фитофторозом и альтернариозом в течение всей вегетации применение только контактных фунгицидов.

- Уничтожение ботвы на производственных и семеноводческих посевах не позднее чем через 7-8 дней после последней обработки фунгицидами с обязательным удалением ее с поля. Осуществление этого приема в более поздние сроки увеличивает опасность заражения клубней фитофторой.

- На уплотненных почвах рыхление междурядий после десикации с целью предупреждения удушения клубней и поражения их резиневой гнилью. Начало массовой уборки через 15-20 дней после уничтожения ботвы. Отдельная уборка и хранение картофеля с участков с избыточным увлажнением почвы.

- Хранение картофеля в течение 2-3 недель во временных буртах с последующей переборкой, особенно в тех хозяйствах, где он выращивался на переувлажненных и сильно уплотненных участках, а затем при оптимальных режимах - температура +2-5°C, влажность 90-95%.

Соблюдение и своевременное проведение всех мероприятий обеспечивает успешную защиту картофеля от грибных, бактериальных и вирусных болезней на протяжении всей вегетации и хранения.

УДК 631.355.6391

Г.Д. Петров, д.т.н. /ВИСХОМ/

Н.И. Верещагин, д.т.н. /ЦНИС/

В.В. Зубков, инженер /ЦНИС/

НЕУПЛОТНЯЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ ЦР НЧЗ

При механизированном производстве картофеля, почва подвергается многократному воздействию ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, что в конечном счете приводит к снижению урожайности до 5...6 раз. Особенно пагубно сказываются многократные проходы ходовых колес при возделывании картофеля на суглинистых увлажненных почвах. В последние 5 лет ВИСХОМ совместно с Центральной МИС проводятся исследования науплотняющей технологии.

Суть данной технологии заключается в посадке картофеля с переменной шириной междурядий. Ширина основных междурядий выбирается из условий формирования оптимального размера грядки для данных почвенно-климатических условий, а ширина стыкового междурядья выбирается из условия неуплотнения основания гребней ходовыми колесами. Причем на протяжении всего периода возделывания и уборки картофеля все ходовые колеса машинно-тракторных агрегатов проходят только по уширенным стыковым междурядьям. Ширина стыкового (колесного) междурядья определяется по формуле / 1 /:

$$B_{\text{ст}} = B_0 + B_{\text{упл}} + \Delta B_n, \quad (1)$$

где $B_{\text{ст}}$ - ширина стыкового (колесного) междурядья,

B_0 - ширина основного междурядья,

$B_{\text{упл}}$ - ширина уплотняющей полосы колесом трактора (самоходной машины) или другого наиболее широкого колеса,

ΔB_n - увеличение полосы уплотнения колесом, вследствие отклонения ходовых колес от прямолинейного движения.

В полосе уплотнения почвы колесом ($B_{\text{упл}}$) определяется по формуле / 2 /:

$$B_{\text{упл}} = B_k + \sum_{i=1}^n \dot{\alpha}_i \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где B_k - величина оси площадки контакта колеса с почвой,

$\dot{\epsilon}_{j,i}$ - составляющая скорость деформации почвы колесами МТА,
 Δt - длительность воздействия колеса на почву.

Скорость объемного пластического расширения E определяется по формуле / 3 /:

$$\dot{\epsilon}_{j,i} = 3 \alpha \lambda, \quad (3)$$

где α - константа, характеризующая скорость объемного расширения почвы.

$$\lambda = \left[\frac{J^{1/2}}{\frac{3}{2} \alpha^2 + \frac{1}{4}} \right]^{1/2}$$

J_2 - второй инвариант Девизатора напряжений.

Характеристики почвы определены экспериментальным путем с применением скоростной киносъемки.

Полоса уплотнения колесом (ΔB_H) определяем экспериментально в полевых условиях измерением ширины колеи МТА на различных операциях возделывания и уборки картофеля.

На основании проведенных исследований ширина стыкового (колесного) междурядья принята равной 90 см. В течении трех лет эта технология проверялась в опытном хозяйстве Центральной МИС на среднесуглинистых почвах, при возделывании картофеля сортов: "Любимец" и "Невский".

При этом урожайность картофеля при возделывании по неуплотняющей технологии получена до 70% (до 215 ц/га) выше, против 126 ц/га по производственной технологии.

При этом механические повреждения клубней при комбайновой уборке снижаются в 1,3...1,6 раза.

Затраты труда при возделывании картофеля по неуплотняющей технологии снижаются в 1,2...1,8 раза, себестоимость единицы продукции снижается в 1,1...1,7 раза.

УДК 631.312

И.Р. Размыслович

Н.С. Маруца

Е.М. Астрахан / БАТУ /

Н.В. Колонученко /ИПО "Белсельхоз-
механизация/

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА

На современном этапе можно считать, что наиболее полно отвечает требованиям агротехники голландская технология возделывания картофеля. По этой технологии, машинами голландского производства в весенний период выполняется три операции: сплошная фрезерная обработка почвы, посадка клубней и междурядная обработка посадок. Значительно снизить энерго- и трудозатраты можно путем совмещения всех вышеперечисленных операций.

БАТУ совместно с ЦНИИМЭСХ Нечерноземной зоны СССР разработали комбинированный агрегат (а.с. СССР № 1526597, кл. А 01 с 9/04), позволяющий совместить все операции при возделывании картофеля по голландской технологии.

Комбинированный агрегат состоит из фрезерного рабочего органа, агрегатов для посадки картофеля и гребнеобразователя.

В гребнеобразователь пассивного типа смонтирован ложеобразователь. При формировании гребней клубни укладываются на установленную глубину. Перестановкой ложеобразователя по высоте, можно изменять глубину посадки клубней. Комбинированный агрегат испытывался в 1987-1989 годах на полях в.б. им. Котовского Узденского района Минской области и в 1991 году в "Искра" Червеньского района.

В таблице I приведены результаты сравнительных испытаний различных технологий возделывания картофеля на среднесуглинистой почве с содержанием гумуса 2,5...2,7%.

Таблица I

Технология	Урожайность, т/га			Выход семян- ной фракции, %	Твердость почвы, МПа	
	1987 сорт Айке	1988 сорт Бело- рус-3	1989 сорт Сан- те		после посадки	перед уборкой
I	2	3	4	5	6	7
Общепринятая	31,4	14,9	-	65,1	2,7	2,4
Голландская	35,8	16,4	25,6	72,1	6,8	1,0

I	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7
С применением культиватора КВК-4		34,3		17,0		29,2		71,0		0,9		1,2
Заворовская		32,1		15,8		-		68,7		1,2		2,1
С применением комбинированного агрегата		35,8		17,6		34,3		73,6		0,4		0,9

Из приведенной таблицы следует, что технология возделывания картофеля с применением комбинированного агрегата позволяет получить урожайность картофеля на уровне голландской технологии и технологии с применением культиватора КВК-4. В сравнении с общеприменяемой технологией получена урожайность выше, в среднем на 40%.

Глубокий гребень (25...27 см) позволяет сформироваться клубневому гнезду в пределах объемного гребня. При уборке картофеля уборочными машинами происходит забор почвы только из гребней. В фрезерованной почве за вегетативный период в меньшей мере смогут сформироваться твердые почвенные комки. Спыт показывает, что при уборке картофеля на плантациях, где выращивается картофель по голландской технологии, чистота клубней в таре комбайна более высокая, чем на других участках.

По данным ведомственных испытаний агрегата на Западной МТС (акт № 7-4-89 I.I.90) сошниково-заделывающая группа агрегата обеспечивает повышение равномерности глубины заделки клубней, по сравнению с серийно выпускаемыми картофелесажалками. Урожайность картофеля повышается. Применение агрегата позволяет сократить число применяемых машин и перевод картофеля в непроработанную культуру.

За счет совмещения операций снижаются затратные показатели по всей технологии до 16% и до 46% снижается расход топлива за период весенних полевых работ (по сравнению с общепринятой технологией).

Были разработаны две модификации агрегатов - полунавесной и навесной. Первый из них в 1992 году изготовлен "Лидсельмашем", второй - Кобринским автомеханическим заводом.

НОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ И МАШИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

В настоящее время картофель в республике Беларусь возделывается на гребнях и грядах с элементами "Заворовской", "Белорусской", "Голландской" и многих других технологий.

Имея сравнительную низкую среднюю урожайность (11...18 т/га) по сравнению с западными странами (24...40 т/га) и более высокие энергозатраты и капиталовложения мы обязаны искать конкретные пути выхода из сложившейся ситуации: новые технологии, эффективную энергосберегающую технику, высокопродуктивные сорта и т.п.

Любая технология возделывания картофеля основана на использовании факторов, обеспечивающих максимальную реализацию потенциальных возможностей самой культуры и комплексную механизацию ее производства. Известно, что рациональные севообороты способствуют повышению урожайности на 10...15%, система удобрений - на 30...40%, приемы обработки почвы и ухода за посадками - на 20...30%, внедрение новых сортов картофеля и использование качественного семенного материала - на 15...20%. Прогрессивные технологии в любом регионе республики должны оказывать интенсифицирующее действие всех факторов, только тогда появится возможность увеличения выхода продукции. Исходя из основных направлений формирования энергосберегающих технологий, учитывая задачи по повышению производительности труда и снижения потребления энергии в сельском хозяйстве и определенный научный задел в области картофелеводства в Белорусском аграрном техническом университете созданы предпосылки для конкретного решения проблемы "Картофель Белоруссии".

Разработаны энергосберегающие технологические процессы обработки почвы и совмещения операций, предложена система мер по повышению эффективности применения удобрений, создана новая энергосберегающая техника.

Предварительный анализ предлагаемой нами технологии возделывания картофеля с комплексом машин и приспособлений имеет ряд

преимуществ по сравнению с существующими:

- гребни и гряды имеют хорошо измельченную структуру, что положительно сказывается на развитии клубней, уменьшается возможность образования глыб и комков;
- глубокое рыхление зоны развития корневой системы позволяет отвести избыток влаги при ее излишке, улучшить водно-воздушный режим;
- целевое применение минеральных веществ, локальное их внесение позволяет улучшить экологическую чистоту продукта и окружающей среды;
- уборка комбайнами с очистителями и копателями с рыхлителями клубненосного слоя позволит значительно снизить потери.

Технико-экономические показатели опытной технологии в сравнении с применяемыми приведены ниже в таблице.

Показатели	Технологии		
	"Заворовская" 4х70	"Белорусская" с элементами "Голландской"	Опытная БАТУ
- Относительные затраты труда ($\frac{ЭД}{T}$)	I	0,94	0,76
- Относительные приведенные затраты ($\frac{ЭД}{T}$)	I	1,3	0,87
- Расход энергии ($\frac{ЭД}{T}$)	I	0,9	0,85
- Удельная материалоемкость, (кг/т)	2337	2261	2070
- Прибавка урожая (ц/га)	-	20...30	30...60

Применение комплекса разработок позволяет обеспечить повышение урожайности на 30...40% при снижении затрат труда, энергии и топлива на 15...25%.

УДК 631.17:635.21':631.3

Г.Ф. Добыл, канд. техн. наук
Т.А. Бридзгеник, научный
сотрудник
/БАТУ/

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ПРОГРАММ РАСЧЕТОВ НА ЭВМ ДЛЯ УСОВЕРШЕСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

В настоящее время потребность республики в картофеле удовлетворяется (за счет расширения площадей). Базовые сборы его не растут из-за нарушения оптимальных сроков проведения работ, низкого качества семенного материала, больших потерь.

Разработаны и внедряются различные технологии возделывания картофеля. За базу для сравнения принято возделывание по общеприменяемой технологии, которая основна в учхозе им. Фрунзе.

Разрабатываемая методика расчета позволит:

- освободить пользователя от громоздких арифметических расчетов;
- оценить новые прогрессивные технологии;
- показать варианты использования технических средств и технологических схем;
- предъявить сводные результаты по загрузке агрегатов и по экономической эффективности, а также дать материалы для анализа;
- сравнить пользователю свои результаты действий и выбрать оптимальный.

Результаты расчетов сведены в таблицу.

Анализ сводных данных показывает, что применение различных технологий позволяет снизить на 2...25% все затратные показатели по сравнению с общеприменяемой технологией, в частности, уменьшить расход топлива за период весенней предпосадочной обработки почвы, посадки клубней с внесением при посевной дозы минеральных удобрений и междурядной обработки посадок до 32%. Надо иметь при этом в виду, что повышение эксплуатационных затрат, капиталовложений и приведенных затрат вызвано высокой ценой приобретения импортной техники и модернизацией отечественной, что заметно увеличило амортизационные отчисления, затраты на ремонт, значительно превысив экономию затрат на оплату труда и ГСМ.

Сравнивая затраты на топливо-энергетические и трудовые ресурсы на единицу продукции, видим, что металлоемкость технологий снижается на 8...42%, снижение трудозатрат до 4...28% при росте урожайности.

ти до 40...130 ц/га. Уровень механизации по затратам труда возрастает на 1...7%.

Программа реализована на Турбо-Паскале /версия 5.5/ и может работать под управлением MS DOS, начиная от ПЭВМ ЕС-1840.

Технико-экономические показатели сравниваемых технологий

[illegible]

Технологии возделывания картофеля:

- I - общеприменяемая;
II - голландская;
III - грядково-ленточная;
IV - каменецкая;
V - заворовская;
VI - на широкорядных посадках.

УДК 631.356

Ю.А. Литвиненко, инженер
И.В. Хацук, инженер
/"Лидсельмаш"/

ТЕХНИКА ДЛЯ КАРТОФЕЛЕБОДСТВА ЗАВОДА "ЛИДСЕЛЬМАШ": СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Более 30 лет Лидский завод сельскохозяйственных машин постав-
ляет технику селу. Во всех регионах бывшего Союза хорошо знают
картофелекопатели КТН-2М, КТН-2Б, КТН-2В, КВН-2М, КСТ-1,4 и
КСТ-1,4А. Десятки тысяч этих машин помогали сельским труженикам
вести уборку "второго хлеба". Из года в год продукция завода
совершенствовалась, повышался ее технический уровень, надежность.
В конце 70-х годов машиностроители освоили выпуск картофелеуборочной
техники. На смену устаревшим картофелесажалкам СН-4Б завод
начал производство картофелесажалок КСМ-4 и КСМ-6, которые
позволят облегчить труд колхозников на загрузке за счет опускающих-
ся бункеров. Машины были с удовлетворением встречены сельскими
тружениками и значительно ускорены сроки посадки картофеля.

Продолжая работать над повышением технического уровня карто-
фелесажалок типа КСМ (в последующие годы они были заменены
картофелесажалками КСМ-4А и КСМ-6А) специалисты отдела главного
конструктора приступили к разработке нового поколения картофе-
лесажалок с высаживающими аппаратами элеваторного типа. Начато
серийное производство двухрядных картофелесажалок Л-201 и четырех-
рядных Л-202 и Л-203. Картофелесажалки Л-201 тут же завоевали
популярность, так как позволяли вести механизированную посадку
картофеля на малых площадях с использованием тракторов Т-25.
Развитие фермерских хозяйств ускорило признание этих машин в нача-
ле в Республиках Прибалтики, а затем в других регионах. Продолжая
работать над совершенствованием картофелекопателей, начато
серийное производство роторного картофелекопателя Л-65А, конструк-
ция которого позволяет вести уборку картофеля на тяжелых почвах и с
повышенной выносливостью. Разработана документация и начато серийное произ-
водство однорядного картофелекопателя Л-65Б для фермерских и
арендных хозяйств. Проведена модернизация и начато серийное
производство картофелекопателя шпирального типа КТН-1Б.

Параллельно с этими работами разработана конструкция
двухрядного картофелеуборочного комбайна для каменистых почв
Л-601. Начата работа по созданию двухрядного картофелеубороч-
ного комбайна для каменистых почв, картофелесортировочного и загрузочного.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ В КАНАДЕ

На основе мирового опыта картофелеводства можно сделать вывод о принципиальных различиях между интенсивным, вертикально-интегрированным типом производства за рубежом и экстенсивным, мало интегрированным с другими сферами экономики у нас, что в итоге определяет низкую товарность, затратный характер производства, огромные потери.

Для канадской технологии характерен комплексный подход к проблеме, при которой одинаково важен выбор удобных полей для применения средств механизации, типов почв, содержание гумуса, тщательная селекция и семеноводство, рациональное хранение и подготовка семян к посадке, внесение соответствующих норм удобрений и обработка химикатами. Установлена оптимальная ширина междурядия – 90 см.

Особое внимание уделяется получению безвирусного высококачественного семенного материала и условиям хранения. Подготовка семенного материала начинается с прогревания клубней от 4°C до 12-15°C. Затем их калибруют, выделяя фракцию клубней массой 150-200г. Особенностью канадской технологии является повсеместное применение механической дисковой резки клубней в день посадки или за день до нее. Оборудование для резки состоит из загрузочного транспорта, фигурных и цилиндрических роликов с прорезями для прохода дисковых ножей. Полученные круглые дольки затем разрезаются по центру на две части (средняя масса 50г) поперечно установленным ножом и поступают на выгрузной транспортер, которым подаются в машину барабанного типа для обработки "каптаном" или другими химическими веществами.

В осенний период, предшествующий посадке картофеля, вносят полную дозу фосфорных и калийных удобрений, а органические удобрения в большинстве случаев не вносятся из-за их отсутствия у производителя и в связи с дополнительными трудностями по борьбе с сорняками при внесении органики. Подъем зяби ведут оборотным плугом, который обеспечивает гладкую вспашку. Сплошное фрезерование перед посадкой способствует образованию мелкокомковатой структуры почвы. После сплошного фрезерования почвы на глубину 12-14см выполняют следующие операции:

мелкогребневая посадка клубней на глубину 4-6см четырехрядными картофелесажалками;

обработка посадок гербицидом "Паракват" против сорняков (2,7-

4,2л/га, 300-500л/га воды) до появления всходов;

одна междурядная обработка культиватором-окучником, когда растения достигают высоты 15 см;

по мере необходимости обработка гербицидом "Зенкор" в начале июля (С.7-1, Скг/га, 300-400л/га воды), а также обработка инсектицидом "Амбуш" против колорадского жука в конце июля (145-200мл/га, 300-400л/га воды) широкозахватными штанговыми опрыскивателями.

Технология уборки предусматривает предварительное удаление ботвы химическим способом за 10-14 дней до начала уборки. После того как кожура клубней станет прочной, их убирают комбайнами фирмы "Локвуд", "Логан", "Гримко". Особенность технологической схемы этих комбайнов - использование в верхнем ярусе бокового транспортера резиновых пайлеров и вентилятора, подающего воздух под ботвоудаляющий транспортер. Поток воздуха сдувает остатки сухой ботвы перед поступлением массы на поперечный транспортер. Прутковые транспортеры - на рамах, прутки обрешены двухслойной резиной с воздушной прослойкой, смягчающей удары клубней. Практически во всех серийно выпускаемых комбайнах отсутствуют комкодавители, поэтому в отдельные годы для местных фермеров возникает проблема уборки участков с крупноксмуковатой структурой почвы.

Транспортируется картофель от комбайна автомобилями со специальными кузовами грузоподъемностью от 6 до 20 т, оборудованными транспортерами для выгрузки с минимальной высотой падения клубней. Все работы по закладке картофеля на хранение выполняются в хранилище.

Система хранения предусматривает создание специализированных хранилищ с регулируемой температурой и влажностью воздуха, широкое применение погрузочно-разгрузочной техники, химических средств для обеззараживания клубней и предупреждения преждевременного появления ростков.

Таким образом, использование безвирусного посевного материала, размещение картофелеводческих хозяйств в наиболее подходящих почвенно-климатических условиях, строгое соблюдение технологической дисциплины обеспечивает высокий и стабильный по годам урожай, а внедрение специальных технических решений во всех звеньях единой цепочки "комбайн - транспортные средства - картофелехранилище" сводит до минимума повреждение клубней и обеспечивает практически безотходный выход готовой продукции.

УДК 635.1:38.1 П.И.Панасюга, Д.И.Мельничук, М.Н.Старовойтов
(БСХА)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Применение удобрений — наиболее эффективный способ улучшить почвенное питание картофеля, увеличить его урожайность. Научная и производственная практика применения удобрений показывает, что их отдача зависит не только от дозы, но и от соотношения между основными элементами питания, приемов внесения. Одним из наиболее эффективных приемов внесения удобрений является локальный способ. Однако в практике внесения минеральных удобрений основным способом остается разбросной, когда туки заделываются в почву путем заделки или культивации. Такая заделка удобрений сопровождается перемешиванием их с большими объемами почвы, снижая доступность для растений. При локальном (ленточном) внесении удобрений уменьшается перемешивание их с почвой, что создает лучшие условия для использования питательных веществ за счет размещения удобрений на определенном удалении от посадочного клубня.

Проблема локального внесения удобрений долгое время упиралась в отсутствие соответствующих машин. Переход к возделыванию картофеля с посадкой в предварительно подготовленные гребни позволяет применять при их нарезке комбинированные агрегаты, выполняющие одновременно с подготовкой гребней и функцию машин для внесения удобрений. Такие агрегаты, созданные на основе культиваторов КОН-2,8 ММ или КН-4,2, позволяют осуществлять ленточное внесение минеральных удобрений под картофель несколькими способами.

С целью выявления наиболее эффективного варианта внесения основной дозы минеральных удобрений локальным (ленточным) способом, в Белорусской сельскохозяйственной академии были проведены соответствующие опыты. Минеральные удобрения в дозе $160\text{P}_{30}\text{K}_{120}$ вносили по фону 60 т/га навоза, который разбрасывали осенью под зяблевую вспашку.

Полевые опыты проводили в 1985-1988 гг. на опытном поле БСХА "Тупшоро", где изучалось внесение локальным способом пол-

ной дозы минеральных удобрений в виде нитрофоски и сочетанным разбросным (1/2 дозы) и локальным (1/2 дозы) способами внесения. Локализация туков выполнялась — одной лентой по центру гребня и двумя лентами по сторонам гребня. Контролем служил разбросной способ внесения минеральных удобрений, заделываемых культиватором при весенней обработке почвы. Недостающее в нитрофоске количество калия восполнялось за счет хлористого калия.

Способы внесения удобрений оказали существенное влияние на продуктивность картофеля. Урожайность клубней при внесении удобрений двумя лентами по сравнению с разбросным способом увеличивалась в среднем за 4 года на 6,4 т/га по сорту Пригожий 2 и на 5,6 т/га по сорту Дюро. При расположении удобрений одной лентой по центру гребня прироста урожайности по своим сортам составила 2,6 и 2,7 т/га. Внесение удобрений одновременно с посадкой клубней картофелесажалкой (СН-4Б в отдельные (засушливые) годы приводило к снижению урожайности по сравнению с разбросным способом. Это можно объяснить повышением концентрации почвенного раствора непосредственно в зоне расположения корней, т.к. сошник сажалки не создает нужной прослойки почвы между высаженными клубнями и внесенными удобрениями. В среднем за 4 года урожайность сорта Пригожий 2 как при разбросном, так и при внесении туков картофелесажалкой, была одинаковой — 31,8 т/га и 31,6 т/га, соответственно по сорту Дюро 38,2 т/га и 39,3 т/га.

Аналогичные результаты были получены в вариантах, где минеральные туки в дозах $\text{M}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{60}$ вносили вразброс и $\text{M}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{60}$ локально.

Способы внесения минеральных удобрений оказали влияние на эффективность использования элементов почвенного питания из общего их запаса — почвы, органических и минеральных удобрений. Так, коэффициент использования M , P и K сортом Пригожий 2 при разбросном внесении удобрений составил 31,3%; 7,9% и 27,5; при двух лентах — 37,4%; 9,5% и 33,0%, соответственно сортом Дюро — 37,4%; 9,5%; 33,0% и 42,7%; 17,8%; 37,7%.

Внесение удобрений двумя лентами способствовало формированию большего числа клубней под одним кустом по сравнению с разбросным способом и локальным — картофелесажалкой. При этом увеличился выход клубней семенной и товарной фракций. Чистый доход от проводимого агроприема составил 800–900 руб./га.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
КАРТОФЕЛЯ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО В СЕВООБОРОТЕ

В условиях интенсификации земледелия, крупномасштабного внедрения прогрессивных технологий оптимизация минерального питания растений является одним из ведущих факторов получения высоких и стабильных урожаев всех сельскохозяйственных культур; в том числе картофеля. Наиболее сложным и актуальным является познание основных вопросов данной проблемы при возделывании картофеля в севообороте, когда приходится учитывать влияние не только прямого воздействия отдельных агроприемов на формирование урожая, но и целый ряд дополнительных факторов: биологическую специфику возделываемых культур, их отзывчивость на известкование и удобрения, характер действия предшественников и т.д.

Учитывая важнейшее значение картофеля в продовольственном балансе республики Беларусь, и высокую актуальность проблемы оптимизации условий минерального питания данной культуры при возделывании ее в севообороте, кафедра агрохимии и почвоведения ГСХИ провела обширные многолетние стационарные полевые исследования по изучению влияния разных норм удобрений и последельствия известки на урожай и качество клубней.

Исследования проходились в период с 1980 по 1991 г.г. на опытном поле института на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на водно-ледниковой связной супеси, покрываемой с глубины 60-70 см моренным суглинком. Почва опытных участков имела кислую ($\text{pH}_{\text{КСИ}} 4,2-4,5$) реакцию среды, среднюю обеспеченность гумусом (1,46-1,52 %), слабую насыщенность основаниями (30,7-41,7 %) и нуждалась в известковании.

С целью улучшения реакции почвенной среды известкование кислой почвы опытных участков было проведено доломитовой мукой в дозах, рассчитанных по полной гидролитической кислотности в первой и второй ротации севооборота, соответственно 6 и 4,5 т/га под будущий посев вико-овсяной смеси. Картофель возделывался на пятый год по последельствию извест-

ти.

Эффективность последствий извести и разных норм удобрений изучалась в 6-и полном севообороте со следующим чередованием культур: 1) вико-овсяная смесь с подсевом клевера, 2) клевер, 3) озимая рожь, 4) овес, 5) картофель, 6) ячмень. В почвах осуществлялся контроль за динамикой основных параметрических показателей, определяющих как реакцию почвенной среды, так и пищевой режим, а также учитывалась урожайность клубней картофеля и качество продукции.

Полученный в полевых экспериментах многообъемный фактический материал позволял вскрыть основные закономерности и специфику действия отдельных агроприемов на урожай и качество картофеля. Опытами путем установлены оптимальные нормы удобрений под изучаемую культуру на кислых почвах и по последствию извести (50-60 т/га органических удобрений + $\text{K}_2\text{O}^{\text{P}}_{60}\text{K}_{140}$ минеральных). На почвах по последствию извести нормы азотных удобрений могут быть снижены на 20-30 кг, что имеет не только экономическое, но и большое экологическое значение.

Последствие извести оказало слабое влияние на урожайность клубней картофеля, а прибавка урожая не превышала 25 ц/га и была близкой к величине наименьшей существенной разницы. Однако уровень действия удобрений на известкованном фоне был значительно выше, по сравнению с неизвесткованным.

Экспериментальным путем установлено, что наиболее высокая продуктивность картофеля, возделываемого в севообороте, может быть получена при применении комплекса агротехнических мероприятий, включающих как вопросы оптимизации реакции почвенной среды, так и минерального питания за счет рационального применения удобрений и химических меллиорантов.

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Разностороннее использование картофеля определяет особое внимание к его качеству и получению экологически чистой продукции. Результаты опытов научно-исследовательских учреждений показывают, что при применении на фоне органических удобрений правильно подобранных доз и соотношений отдельных видов минеральных удобрений можно получать высокие урожаи клубней без ухудшения их качества.

Удфедрой агрохимии Гродненского СХИ проведены исследования по влиянию новых форм комплексных удобрений на урожай и качество клубней картофеля сорта Ласунок. Полевые опыты проводились на дерново-подзолистых супесчаных, подстилаемых сулинистой мореной, хорошо окультуренных почвах. Твердые и жидкие комплексные удобрения изготовленные Гродненским филиалом института цветной промышленности. Удобрения готовились на основе карбамидно-аммиачной смеси (КАС), мочевины, суперфосфорной кислоты, сульфата калия и комплекса микроэлементов. Они отличаются от удобрений применяемых в производстве отсутствием элементов-загрязнителей: фтора, кадмия, хлора.

Результаты исследований показали, что твердое комплексное удобрение МК-супер с содержанием $20P_{20}K_{20}$ обеспечивало достоверную прибавку урожая клубней (на 13-16%) по сравнению с аммиачной селитрой и сульфатом аммония, сбалансированных по фосфору и калию.

Содержание крахмала было на уровне контроля и на 1-1,5% выше при обогащении комплексного твердого удобрения микроэлементами. Жидкие комплексные удобрения на основе КАС с содержанием $10P_{20}K_{20}$ обеспечивали прибавку урожая на уровне МК-супер, а с содержанием $9P_{9}K_{13,5}$ была несколько ниже. Содержание крахмала превышало контрольный вариант на 1,1-1,3%. Под влиянием комплексных удобрений значительно возрастало содержание аскорбиновой кислоты (31,6-42,2%), особенно при обогащении их микроэлементами.

На основе анализа структуры урожая не выявлено существенных различий в вариантах опыта по фракционному составу клубней.

УДК 631.333.001.63

Л.Д. Лашук, канд. техн. наук,
/БАТУ/

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Картофель является одной из наиболее требовательных культур к наличию в почве достаточного количества питательных веществ. Система удобрения картофеля предполагает бесперебойное обеспечение его питательными веществами на протяжении всей вегетации. При этом очень важными факторами являются сочетание органических и минеральных удобрений и качество их внесения.

Машины для внесения удобрений под картофель можно разделить на несколько групп.

Первая группа - машины для распределения удобрений по поверхности поля. Большинство машин этой группы не в полной мере удовлетворяют требованиям качества. Допускаемая неравномерность распределения достигается лишь при точном перекрытии смежных проходов и соблюдении ширины разбрасывания, которая в зависимости от дозы и вида удобрений изменяется в широких пределах.

Вторая группа - машины для локального внесения удобрений. Данные исследований применения минеральных удобрений под картофель показывают, что локальное внесение значительно эффективнее и дает прибавку урожая в 1,5...2,5 раза по сравнению с разбросным. Большинство предлагаемых технических решений для локального внесения твердых органических удобрений под картофель связано с предварительным их поверхностным распределением и последующей заделкой в почву. В результате реализации этих и других технических решений удобрения в зоне гребня в ряде случаев распределяются беспорядочно, при этом глубина их заделки трудно регулируется. Однако по результатам исследований локальное внесение навоза по сравнению с разбросным более эффективно.

Третья группа - комбинированные машины, совмещающие локальное внесение удобрений с другими технологическими процессами. Машины этой группы имеют ряд преимуществ, но при основном внесении органических удобрений под картофель изучены недостаточно.

Результаты проведенных нами исследований показывают, что эффективным является локальное внесение органических и минеральных удобрений под картофель одновременно с нарезкой гребней. При этом необходимо упорядоченное распределение достаточно измельченных удобрений в зоне развития корневой системы растений. Однако этот процесс локального внесения удобрений под картофель, особенно органических, требует дальнейшего детального изучения.

УДК 631.333.93

Чусовков В.А. к.т.н.

Лашук А.Д. к.т.н., Шляня В.А. инженер

/БАТУ/

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Эффективности механизации применения минеральных удобрений зависит от многих факторов: совершенствования способов и технологии подготовки и внесения удобрений под различные сельскохозяйственные культуры. Одним из путей повышения эффективности использования удобрений является применение их в виде смесей, а также совершенствование существующих и разработка новых технологий и технических средств.

В связи с острым дефицитом удобрений более рациональным является локальное внесение их. Особенно это касается картофеля, как наиболее отягчившей культуры на локальное внесение удобрений. По данным ряда исследователей установлено, что локальное внесение повышает урожайность клубней на 2 ... 4 т/га, то есть почти вдвое по сравнению с разбросным внесением.

Для подготовки минеральных удобрений к внесению имеется комплекс машин, включающий растариватель-измельчитель АИР-20, смеситель СТУ-20, УТС-30, УТИ-30. Погрузку удобрений следует осуществлять мобильными погрузчиками КУН-10 или КУ-0,75. Поточность работ обеспечивается совместной работой машин КУН-10, АИР-20 и УТС-30 (УТИ-30). Эти машины обеспечивают механизацию процессов растаривания, смешивания и загрузки удобрений в транспортные средства или полевые машины для внесения удобрений. Использование в технологической линии приготовления удобрений тукосмесительной установки УТС-30 позволяет решить вопрос применения смесей с микроудобрениями благодаря наличию четырех отсеков дозирующих бункеров, что повышает производительность разбрасывателей в 2 ... 2,5 раза.

Готовая смесь удобрений также может загрузаться в туковывсающие аппараты картофелесазалоков, что обеспечивает одновременно с посадкой

локальное внесение полной дозы удобрений.

Локализацию удобрений можно осуществить после разбросного внесения машинами, оборудованными центробежными или роторными аппаратами.

Разработанная в ЦНИИМЭСХ технология на базе рыхлителя-локализатора позволяет произвести за один проход локальную заделку распределенных по поверхности почвы удобрений, безотвальную обработку почвы и образование гребней над лентами заделанных удобрений под последующую посадку картофеля. При этой технологии поверхностное распределение удобрений целесообразно осуществлять машинами СТТ-10, как наиболее качественно выполняющими процесс, при оборудовании ее более совершенными рабочими органами.

Предварительно проведенные опыты применения роторно-дисковых рабочих органов дают основание сказать, что эффективность машины СТТ-10 можно существенно повысить. Опытами установлено, что неравномерность распределения удобрений составляла 12...20%.

В БВУ разработана универсальная почвообрабатывающая машина - гребнеобразователь, одной из операций которой является локальное внесение минеральных удобрений в гребень перед посадкой картофеля. Удобрения из двух емкостей поступают по тукопроводам к ложеобразователям, установленным за стойками глубокорыхлителей, укладываются по ширине будущего гнезда на глубину 16...18 см и прикрываются слоем почвы идущего вслед ротора.

Эффективность использования удобрений при посадке картофеля можно достичь за счет некоторого совершенствования туковысевающих аппаратов картофелесажалок. За счет конструктивных изменений основное удобрение в рекомендуемых дозах одновременно с посадкой картофеля можно вносить локально машинами типа КСН и другими на подготовленные гребни. При больших дозах удобрения достигнутости отдалены от клубней почвенной прослойкой.

ЛОКАЛЬНОЕ ВНЕСЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛУЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ
ПОД КАРТОФЕЛЬ

Картофель - одна из сельскохозяйственных культур, наиболее требовательная к наличию в почве достаточного количества легкоусваиваемых питательных веществ. Полужидкий навоз обладает высокими питательными свойствами, так как в нем около половины азота находится в аммиачной форме, треть фосфора и весь калий растворимы в воде.

В настоящее время под картофель полужидкий навоз вносят путем разлива по поверхности осенью под зябь или зимой по мерзлой зяби и неглубокому снегу (на выровненных площадях), или под весеннюю обработку почвы. Для его внесения применяют в основном машины типа РЖТ. Такой метод внесения полужидких органических удобрений не обеспечивает достаточно оптимального размещения удобрений в зоне развития корневой системы, а это в свою очередь значительно снижает эффективность вносимых удобрений.

Целесообразно применять локальное внесение полужидких органических удобрений при предварительной нарезке гребней в осенний или весенний периоды с заданным междурядьем, что позволяет размещать их в зоне развития корневой системы, повысив таким образом эффективность их использования. Предлагаемый способ внесения полужидких органических удобрений позволяет более точно устанавливать дозу внесения, ее регулирования и глубину заделки удобрений.

Осуществление данного способа возможно при одновременной работе универсального комбинированного агрегата-гребнеобразователя с емкостью, оборудованной винтовым насосом и дозаторами.

В настоящее время в БАТУ разработан комбинированный агрегат, позволяющий за один технологический процесс проводить глубокое рыхление, фрезерование почвы с отсыпкой гребней и локальным внесением органических полужидких удобрений.

Расчеты показывают, что предлагаемый способ локального внесения полужидких органических удобрений позволит повысить их эффективность, снизить затраты до 25% и сократить количество проходов агрегата по полю.

УДК 631.333.83

А.Д. Лашук,
канд. техн. наук /БАТУ/
Э.С. Ткачук,
инженер /БАТУ/

ЛОКАЛЬНОЕ ВНЕСЕНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Вносимые удобрения под картофель должны обеспечивать питательными веществами растения на протяжении всего периода вегетации. Картофель имеет слаборазвитую корневую систему, которая охватывает небольшой, преимущественно хорошо взрыхленный слой почвы. Органические удобрения и минеральные добавки должны вноситься в дозах и состоянии доступных для полного усвоения растениями.

Известны оплошной и локальный способы внесения органо-минеральных удобрений. Разбрасывание удобрений по поверхности с последующей заправкой или заправкой под гребни обеспечивает оптимальное размещение удобрений в зоне развития корневой системы, что снижает эффективность их применения.

Исходя из условий питания растений и развития корневой системы картофеля, в БАТУ разработан способ локального внесения органо-минеральных удобрений под картофель. Перед внесением удобрений проводят рыхление зоны развития корневой системы специальным глубокорыхлителем с бороздоделателем, который рыхлит зону рядка и формирует борозду для укладки органо-минеральных удобрений.

Удобрения поступают в борозду через кожух-питатель, предварительно смешанные и измельченные, заделка удобрений осуществляется активными или пассивными рабочими органами с формированием гребней. Причем нижний обрез гребнеобразователя проходит выше уровня залегания удобрений, а при посадке сошники устанавливаются по высоте таким образом, чтобы клубни располагались над удобрениями на высоте 2...3 см.

Для снижения энергозатрат, сокращения числа проходов по полю целесообразно все операции выполнять за один проход комбинированной машиной.

Предварительные исследования показали, что данная система применения удобрений и комбинации операций позволит сократить в 2,0...2,5 раза затраты энергии и труда, сократить время подготовки поля под посадку на 3...5 дней, а производительность работы в 1,3...1,8 раза повысить.

УДК 631.333.93

В.А. Чуешков, канд. техн. наук
В.А. Ильеня, инженер
/БАТУ/

К ВЫБОРУ ПИТАТЕЛЕЙ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Качественное распределение удобрений по поверхности поля зависит как от дозирующих так и распределяющих устройств машин.

Большинство минеральных удобрений имеют склонность к уплотнению и сводообразованию. Эти свойства проявляются при воздействии подающих устройств на выгружаемый материал. Особенно это касается цепочно-планчатых или прутковых транспортеров, которые широко используются в машинах для внесения удобрений. В результате воздействия рабочих элементов (планка, пруток) на удобрения (особенно увлажненные), образуется уплотненная масса, что приводит к ухудшению их сыпучести.

Что же касается ленточных питателей, то они в меньшей степени повреждают гранулы удобрений. Однако, при подаче некоторых удобрений к дозирующим окнам машин имеет место проскальзывание ленты, что приводит к нарушению равномерности подачи потока удобрений и снижению производительности питателя.

Данные исследований ленточного питателя показывают, что с изменением влажности удобрений от 1,7 до 5% сравнительно небольшой постоянной высоте дозирующей щели (до 60 мм) производительность питателя уменьшается с 7 до 4,5 кг/с. Это объясняется уменьшением коэффициента истечения удобрений.

С учетом сказанного следует отметить, что с целью улучшения корректировки настройки питателя необходимо на каждый процент повышения влажности удобрений от стандартной увеличивать высоту дозирующей щели питателя примерно на 2 мм.

Для улучшения работы питателей в машинах для внесения удобрений необходимо предусмотреть дополнительные устройства, которые бы устраняли отмеченные недостатки за счет выравнивания потока удобрений на выходе из дозирующей щели. Это может быть достигнуто установкой прутковой решетки (гребенки) или ребристого активного вращающегося барабана.

УДК (631.5 + 631.8) : 51.001

Нагорский И.С.,
Просин В.А., Гурский Н.В.
ЛЕНИНГРАД

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФЛЕКТОРА ПОТОКА СЫПУЧИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Равномерное распределение сельскохозяйственных материалов (гранулированных удобрений, семян и др.), которые истекают из дозирующих отверстий компактными струями, может быть достигнуто с помощью дефлекторов, изменяющих направление потока (струи) материала. Так, удобрения, высеваемые штанговым рабочим органом, ударяясь о поверхность дефлектора в виде шара или круглого конуса, рассыпаются полосой, ширина которой соизмерима с расстоянием между дозирующими отверстиями.

Моделируя взаимодействие частицы (материальной точки) с дефлектором, выделяем три этапа ее движения: 1) вертикальное падение с высоты h_1 ; 2) удар о поверхность дефлектора; 3) полет в воздушной среде при начальной скорости, вектор которой направлен под углом α_0 к горизонту, и высоте падения h_2 .

Если сопротивление движению частицы в воздушной среде пропорционально скорости V , то на первом этапе численным методом определяем величину V из уравнения

$$v_i \ln \frac{v_i}{v_i - v} = \frac{g}{v_i} z + v,$$

где v_i - скорость витания; g - ускорение свободного падения; $z_i = h_{1i}$.

Модуль вектора скорости частицы после удара

$$v_k = v \sqrt{\sin^2 \gamma_n + k_s^2 \cos^2 \gamma_n}$$

и

$$\alpha_0 = \frac{\pi}{2} - \gamma_n - \gamma_{or},$$

где γ_n - угол падения; k_s - коэффициент восстановления частицы при ударе; $\gamma_{or} = \arctg (tg \gamma_n / k_s)$ - угол отражения.

Уравнение траектории точки в системе координат $O\eta\xi$

$$\left(\xi + \frac{(1 + v_k k_s \sin \alpha_0) \eta}{v_k k_s \cos \alpha_0} \right) k_s^2 g = \ln \frac{v_k \cos \alpha_0}{v_k \cos \alpha_0 - k g \eta}$$

решаем численными методами относительно координаты $\bar{z}_i = h_{2i}$ и $k = v_0^{-1}$? (дальность полета частицы), задавая

Анализ модели позволяет сделать следующие выводы:

1. Оценивать рассев гранул дефлектором вполне приемлемо без учета сопротивления воздушной среды.
2. Ширину полосы рассева струи удобрений (при фиксированной дозе их внесения) можно регулировать, применяя месторасположение дефлектора относительно продольной оси дозирующего отверстия.

УДК (631.5 + 631.812.12) : (531.66 + 311.16.004.67)

Нагорский И.С.,

Муха В.В., Карпуть А.А.

/ДНИИМЭСХ/

КОЭФФИЦИЕНТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ УДАРЕ СЕМЯН И ГРАНУЛ УДОБРЕНИЙ

Взаимодействие сыпучих материалов с рабочими органами сельскохозяйственных машин носит в ряде случаев характер удара, характеризующего коэффициентом восстановления при ударе

$$k_0 = v_k / v_n = \sqrt{h_2 / h_1},$$

где v_n и v_k - скорости частицы в начале удара и в момент отделения от преграды; h_1 и h_2 - высоты соответственно свободного падения частицы и подъема ее после удара о горизонтально расположенный плоский образец (при экспериментальном определении k_0).

Точечные оценки среднего значения $\bar{x}$ случайной величины $X = k_0$ и коэффициента вариации $\hat{v}$ как меры относительного разброса результатов измерений (при объеме выборки $n = 80$), а также интервальные оценки $\hat{f}_x$ и $\hat{f}_v$ этих параметров при доверительной вероятности $\gamma = 0,95$ приведены в таблице (в числителе значения при ударе о металл; в знаменателе - о пластик).

Вид материала	Оценки коэффициента восстановления			
	$\tilde{x}$	$\tilde{y}$	$\tilde{z}_x$	$\tilde{z}_y$
I	2	3	4	5
Рожь	<u>0,29</u>	<u>17,6</u>	<u>0,28; 0,30</u>	<u>15,2; 20,8</u>
	0,36	14,3	0,35; 0,37	12,4; 16,9
Ячмень	<u>0,33</u>	<u>16,1</u>	<u>0,32; 0,34</u>	<u>13,9; 19,1</u>
	0,40	14,1	0,39; 0,41	12,2; 16,7
Овес	<u>0,32</u>	<u>27,3</u>	<u>0,30; 0,34</u>	<u>26,3; 32,3</u>
	0,39	18,3	0,37; 0,40	15,8; 21,7
Гречиха	<u>0,45</u>	<u>13,1</u>	<u>0,43; 0,46</u>	<u>11,3; 15,5</u>
	0,37	19,8	0,35; 0,38	17,1; 23,4
Кукуруза	<u>0,46</u>	<u>31,2</u>	<u>0,43; 0,49</u>	<u>27,0; 37,0</u>
	0,43	11,0	0,42; 0,44	9,5; 13,0
Горох	<u>0,47</u>	<u>22,1</u>	<u>0,45; 0,49</u>	<u>19,2; 26,2</u>
	0,43	17,1	0,41; 0,44	14,8; 20,2
Пелюшка	<u>0,46</u>	<u>19,4</u>	<u>0,44; 0,48</u>	<u>16,8; 23,0</u>
	0,38	22,1	0,36; 0,39	19,2; 26,2
Селитра	<u>0,21</u>	<u>27,6</u>	<u>0,20; 0,22</u>	<u>23,8; 32,7</u>
	0,32	31,0	0,30; 0,34	26,8; 36,7
Калийная соль	<u>0,25</u>	<u>14,0</u>	<u>0,24; 0,26</u>	<u>12,1; 16,6</u>
	0,26	15,8	0,25; 0,27	13,7; 18,8

УДК 631.333.631.82-52

Н.И. Бокан, канд. техн. наук,
профессор /БАТУ/В.П. Забродин, канд. техн. наук
/АЧИМСХ, г. Зерноград/

С.Б. Панев /АЧИМСХ, г. Зерноград/

**ВЫБОР ДАТЧИКОВ И ИХ МЕСТА УСТАНОВКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВНЕСЕНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ АППАРАТАМИ**

Применение системы автоматического управления (САУ) позволяет стабилизировать положение сектора рассева минеральных удобрений относительно оси движения машины, что приводит к снижению неравномерности внесения удобрений.

САУ включает в свой состав бортовую микро-ЭВМ, выполненную на базе однокристалльной микро-ЭВМ, исполнительные механизмы, блок индикации, блок питания и 4 датчика: датчики начала, середины, конца сектора рассева и датчик плотности потока удобрений.

Большое значение для надежной работы САУ играет выбор конструкции и способа установки датчиков на разбрасывателе. Исследования датчиков проводились на специальной лабораторной установке, моделирующей работу разбрасывателя.

В результате проведенных экспериментов выбрана конструкция, тип датчиков и способ их установки. Так в качестве датчиков начала, середины и конца сектора рассева выбраны дискретные датчики нажимного типа, а в качестве датчика плотности потока удобрений применен пьезоэлектрический датчик. Исследования подтвердили достоверность информации, поступающей от датчиков к микро-ЭВМ, реальному ходу процесса рассева удобрений.

УДК 635.21:631.53:01:534-8

И.Г.Минченя, к.т.н.

/Бату/

ПРЕПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОМ СЕМЯН И СЕМЕННЫХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

В Белорусском аграрном техническом университете была создана специальная лабораторная установка, позволяющая создавать в воде звуковое поле, частотой 8...23,5 кГц, акустической мощностью 4,5...10 кВт и интенсивностью 1,1...25,0 Вт/см² с поддержанием температуры раствора в пределах 12...80°C. На данной установке проводились исследования по воздействию ультразвука на семена и семенные клубни картофеля и одновременно дезинфекцию их от вредителей.

Опыты по изучению механизма действия ультразвуковых колебаний на прорастание и всхожесть семян, рост и развитие растений начали проводиться нами сравнительно недавно и поэтому многие явления, происходящие при воздействии ультразвука на семена и семенные клубни картофеля, еще полностью не выяснены.

Однако, уже сейчас совершенно ясно, что ультразвуковые колебания при строго определенном режиме могут оказать стимулирующее действие на повышение жизнеспособности семян и семенных клубней картофеля.

Выращивание картофеля из клубней или их частей имеет тот недостаток, что клубни постоянно вырождаются, дают невысокие урожаи низкокачественного картофеля.

Картофель же, выращенный из семян, свободен от вирусных заболеваний и потому может применяться в качестве элитного посадочного материала. При этом достигается значительная экономия клубней (2,0...2,5 т/га).

Семена картофеля являются исключительно благоприятным объектом ультразвуковой обработки, так как они чрезвычайно мелки. Расход семян на один га составляет всего лишь 70...100 г.

В таблице I приведены результаты опытов с семенами картофеля, обработанных ультразвуком на различных режимах.

Таблица 1.

Урожай клубней картофеля, полученных из озвученных семян (сорт "Разваристый")

№ оп.	Вариант	Срок			Урожай		Примечание
		озвуч-и по-садке в гор-шки	по-садки в отк-грунт	взя-тия урожая	кг при-бав. в %		
1.	Контроль (неозвученные, а только намоченные в воде в течение 3 часов семена)	24.04.1991г.	30.05.1991г.	22.10.1991г.	10,2 - (с площади 8м ² в среднем от 4 повторен.)	31% клуб. имели вес 156г; 17% клуб. имели вес 50г	
2.	Озвученные магнитострикционным ультразвуковым излучателем частотой 21 кГц и интенсивностью 1,2 Вт/см ² : в течение 4 минут - " - 8 минут - " - 16 минут	24.04.1991г.	30.05.1991г.	22.10.1991г.	18,4 80 14,2 37 12,4 21	47% клуб. имели вес 197г; 10% клуб. имели вес 50г	
3.	Контроль (неозвученные, а только намоченные в воде в течение 3 час. семена)	3.04.1991г.	7.05.1991г.	30.10.1991г.	21,2 - (с площади 8м ² в среднем при 4 повторен.)		
4.	Озвученные магнитострикционные излучателем частотой 21 кГц и интенсивностью 2,5 Вт/см ² : в течение 2 минут - " - 4 минут - " - 8 минут				24,1 14 19,2 - 3,9 -		

Для установления влияния предпосевной обработки ультразвуком семенных клубней картофеля на урожай были проведены полевые опыты таблица 2.

Таблица 2.

Урожай клубней картофеля, полученных из озвученных семенных клубней

№ оп.		Урожай		Прибавка	
		ц/га	н/га	ц/га	%
1.	Контроль (неозвученные, а только намоченные в воде в течение 30 минут)	180	-	-	-
2.	Озвученные магнитострикционным ультразвуковым излучателем част. 21 кГц и интенс. 1,2 Вт/см ² в течение 5 минут - " - 15 минут - " - 30 минут	216 246 312	36 66 132	20 37 73	

Полученные положительные результаты предпосевной ультразвуковой обработки семян и семенных клубней картофеля в лабораторных условиях позволяют перейти к широко масштабным исследованиям в условиях колхозов и совхозов.

УДК 635.21:631.563

Н.А.ГЛУЩЕНКО
Л.Ф.Глущенко
/Гродненский СХИ/ПРЕПОСАДОЧНАЯ ОБРАБОТКА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ
ОЗОНОВОЗДУШНЫМИ СМЕСЯМИ

Главная цель подготовки посадочного материала — прекращение периода покоя клубня за счет распада ингибирующих соединений, активизация физиологически активных веществ, ускорение стартовых темпов роста растений.

В основном, агроприемы подготовки клубней к посадке увеличивают остебленность, ассимиляционную поверхность листьев, способствуют накоплению устойчивого урожая картофеля. Однако, многие научные агротехнические приемы не находят широкого внедрения в производство из-за трудоемкости технологического процесса, больших затрат ручного труда, электроэнергии и др.

Нами предлагается в качестве одного из агроприемов подготовки клубней к посадке использовать озоновоздушные смеси. Обработку клубней рекомендуется вести непосредственно в картофелехранилище, оборудованном системой активного вентилирования, причем последняя оснащается озонатором для получения озоновоздушной смеси с заданной концентрацией озона.

Комплексные исследования по влиянию предпосадочной озоновоздушной обработки клубней картофеля проводили на полях овощного севооборота. Опытные и контрольные поля имели выровненную поверхность с уклоном в юго-восточном направлении, хорошо освещены. Исследования проводили на супесчаных почвах колхоза "Нямунас" Варенского района Литвы. R_n солевой выжимки 5,7...3,3, содержание подвижного фосфора 162,7...164,5 мг на 100 г почвы, обменного калия 142,0...146,0, легкогидролизуемого азота 122,0...124,0, гумуса 4,3...5,1 %.

Посадку на опытных и контрольных полях осуществляли картофелесажалками СН-4Б, агрегатируемыми с тракторами Т-150 К, густота посадок 55 тыс кустов на 1 га. Глубина посадки 7...8 см, заделка гребневая. Уход за посевами состоял из двух междурядных обработок и двух окучиваний.

Многолетние фенологические наблюдения показали, что предпосадочная озоновоздушная обработка семенных клубней по

оравнению с контролем обеспечивает ранние всходы на 2...3 дня, увеличивает полноту всходов на 4...6 %, сокращает на 4...5 дней сроки наступления бутонизаций и цветения. Ранние всходы и активное развитие вегетативной массы повышает продуктивность фотосинтеза, интенсивность прироста клубней и урожайность картофеля в среднем на 5...7 %.

Было установлено, что предпосадочная обработка клубней картофеля озонозовоздушными смесями способствует и повышению качества полученного картофеля. Так, содержание в клубнях, полученных с опытных полей, сухого вещества увеличивается на 1,0...1,4 %, крахмала - на 1,0...1,5 %, белка - на 0,5...0,7 мг %, витамина С - на 0,9...1,1 %, моносахаров - на 1,0...1,2 мг % (в пределах сортовых особенностей).

В результате расчетного анализа экономической эффективности от внедрения предпосадочной озонозовоздушной обработки клубней картофеля установлено, что затраты в 7...13 раз окупаются стоимостью дополнительно полученного урожая картофеля и сокращения расходов на предпосадочную обработку клубней ядохимикатами.

УДК 635.21:631.559

Н.В. Кононученко /ДНИИМЭСХ/
О.С. Крылова /ТСХИ/

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

В настоящее время в картофелеводстве особенно актуальным стало использование защитно-стимулирующих средств. В связи с этим определенный интерес представляет изучение эффективности применения регуляторов роста под картофель. Поэтому нами в 1990-1991 гг. были заложены опыты по исследованию влияния обработки клубней растворами регуляторов роста на урожайность и качество картофеля.

Клубни обрабатывали туром (0,05%), симбионтом-2 (0,1%), оксигуматом и гидрогуматом (0,1%) на фоне внесения на 1 га 60 т навоза, 80 и 120 кг азота, 120 кг фосфора и 180 кг калия. Контроль - обработка клубней водой. Опыты проводились в отделении Зарица уцхова Приземанский Гродненского СХИ на дерново-подзолистой супесчаной почве, среднеобеспеченной подвижным фосфором и обменным калием. Сорт картофеля Темп. Агротехника общепринятая.

Фенологические наблюдения за растениями показали, что под влиянием обработки регуляторами роста массовое цветение началось на 7 дней раньше, чем на контроле. В этот период биометрические показатели (высота растений и др.) в незначительной степени колебались по вариантам опыта.

Оптимальное соотношение массы ботвы и клубней наблюдалось при использовании посадочного материала, предварительно обработанного симбионтом-2 на фоне внесения азота в норме 80 кг/га. В этом случае получена прибавка урожайности 25...38 ц/га, однако доля семенных клубней в урожае под влиянием обработки данным регулятором роста изменялась мало.

Применение регуляторов роста одинаково положительно влияло на содержание крахмала в клубнях, повышая его на 1,0...1,7% по сравнению с контролем вне зависимости от фона азотного питания. При обработке клубней симбионтом-2 сбор крахмала с 1 га увеличился на 30...35 ц.

Однако содержание нитратного азота в клубнях во всех случаях оставалось на уровне фонового варианта (90 мг/кг массы).

Согласно сделанным расчетам, предпосадочное намачивание клубней в растворе 0,1% симбионта-2 на указанном фоне экономически оправдано и может быть рекомендовано для внедрения.

УДК 635.21+631.4 Старовойтов М.Н., Мельничук Д.И., Панасюга П.И.
(БСХА)

ЗНАЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ПАХОТНОГО ГОРИЗОНТА, РАЗМЕРОВ И КОНФИГУРАЦИИ ГРЕБНЕЙ ПРИ ВОСПЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Преимущества посадки картофеля в предварительно нарезанные гребни обычно связывают с лучшим прогреванием почвы, лучшей аэрацией, возможностью увеличить производительность посадочных агрегатов. Мы акцентируем внимание на том факте, что при нарезке гребней искусственно увеличивается мощность плодородного слоя, в котором размещается корневая система. В данном случае реализуется известное положение о значении мощности пахотного слоя в формировании урожая сельскохозяйственных растений. Сказанное иллюстрирует следующий экспериментальный материал.

Таблица 1. Урожайность сорта Пригожий 2 в зависимости от мощности пахотного горизонта

Мощность пахотного слоя	Урожайность, т/га			Среднее за три года	Приростка (+) к варианту 22 см	
	1986г.	1987г.	1988г.		т/га	%
11 см (10-13см)	26,7	34,0	12,6	24,4	-7,6	-23,8
22 см (20-24см)	34,0	43,9	18,2	32,0	-	100
33 см (30-35см)	55,2	57,0	23,3	45,2	+13,2	+41,3
НСР _{0,05}	5,8т	5,3т	2,4т			

Аналогичные результаты получены в опыте с искусственно созданной в полиэтиленовых сосудах мощностью пахотного слоя 16-18, 24-26, 34-36 см и постоянной площадью воздушно-светового питания - 0,21 м².

Таблица 2. Зависимость продуктивности растений картофеля от толщи пахотного слоя. (Сорт "Огонек").

Показатели	Толща пахотного слоя, см								
	1986 г.			1987 г.			Сред. за 2 года		
	16-18	24-26	34-36	16-18	24-26	34-36	16-18	24-26	34-36
Кол-во клубней, шт/куст	9,6	9,8	9,6	12,4	12,2	12,6	11,0	11,0	11,1
Масса клубней, г/куст	618	774	846	646	772	878	629	773	862
НСР _{0,05}		86,5 г			51,5 г				

Как видим, зависимость количества клубней от мощности пахотного слоя не проявился. Что касается массы клубней, то на

основании регрессионного анализа выявлена тесная зависимость между продуктивностью одного растения (Y) и глубиной пахотного слоя (X).

$$Y = 426,68 + 12,78 X \quad Z = 0,817$$

О непосредственном влиянии на урожайность картофеля размеров и конфигурации гребня можно судить по данным таблицы 3.

Таблица 3

Урожайность картофеля в зависимости от
конфигурации и размеров гребня, г/куст.
(пригожий-2)

Вариант опыта	Масса клубней одного растения				сред. за 4 года
	1986г.	1987г.	1988г.	1989г.	
1. Гладкая (безгребневая) посадка - контроль	262,6	646,3	856,7	377,6	535,8
2. Посадка в традиционный гребень (35-38х15-17хх15-18 см)*	439,1	766,0	1020,3	449,4	668,7
3. Посадка в высокий, узкий гребень (28-32х18-20хх18-20 см)*	378,2	743,8	1024,6	475,8	655,6
4. Посадка в широкий гребень (40-45х10-14хх25-30 см)*	552,5	844,6	1210,9	532,9	785,2
НСР _{0,05}	35,7 г	87,7 г	65,1 г	59,5 г	

* - первые цифры - основание гребня, вторые - его высота, третьи - ширина вершины.

Посадка в гребни любой величины и формы положительно сказывалась на урожайности. При этом важная роль принадлежит мощности, объему и конфигурации самих гребней. Лучшими оказались широкие, объемные гребни.

УДК 635.21:631.51:632.5

П.И.МОЗОЛЬ (ГСХИ)

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Одним из главных факторов создания благоприятных условий для роста и развития возделываемых культур, повышения их урожайности является совершенствование системы обработки почвы с учетом местных условий. Выбор оптимального способа обработки почвы зависит от ее физического состояния, вида предшественника, засоренности поля и биологических особенностей культуры, под которую проводится обработка почвы.

В связи с этим нами проводились в 1986-1990 гг. исследования по изучению влияния различных приемов обработки почвы, как на засоренность посевов, водно-физические свойства почвы, так и на урожай и его качество, с целью выявить наиболее эффективный прием обработки почвы в осенний период при размещении картофеля после озимой ржи.

Исследования проводились на опытном поле института на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,5-0,7 м крупно-зернистым песком. Мощность пахотного слоя почвы 25-27 см.

Изучались следующие приемы основной обработки почвы:

1. Дискование почвы на глубину 10-12 см (в два срока).
2. Лушение почвы + зяблевая вспашка (контроль). 3. Зяблевая вспашка. 4. Лушение почвы + зяблевая вспашка + культивация зяби. 5. Зяблевая вспашка + культивация зяби. 6. Чизелевание.

Агротехника возделывания картофеля, за исключением основной обработки почвы, общепринятая. Фосфорно-калийные удобрения из расчета $P_{60}K_{90}$ вносили осенью. Весной, при наступлении физической спелости почвы, провели культивацию зяби на глубину 8-10 см, потом внесли торфо-навозный компост из расчета 70 тонн на гектар и произвели вспашку зяби на глубину 20-22 см. По вспаханному полю внесли аммиачную селитру из расчета 60 кг/га д.в., провели культивацию с боронованием. Посадку картофеля производили в предварительно нарезанные гребни. Высаживали сорт картофеля Темп, густота посадки 50 тыс. клубней на гектар.

Учет засоренности посевов показал, что практически по всем вариантам, где проводилась осенью культивация зяби, засоренность посевов была значительно ниже. По отношению к одной только зяблевой вспашке (вар.3) обработка почвы, состоящая из лущения стерни, зяблевой вспашки и культивации зяби по мере появления всходов сорных растений, способствовала снижению засоренности посевов в 2-3 раза.

Наиболее засоренными были посевы в вариантах с двухкратным дискованием почвы (вар.1), зяблевой вспашкой (вар.3) и чизелеванием (вар.6). В вариантах 1 и 6 по сравнению со всеми другими вариантами было большее количество многолетних сорных растений.

Исучаемые варианты обработки почвы оказали неодинаковое влияние на влажность почвы. Меньшее содержание ее в пахотном слое отмечается в варианте с поверхностной обработкой дисковыми орудиями и несколько большее - в других вариантах, особенно в варианте с чизелеванием. Плотность пахотного слоя почвы ранней весной была выше в варианте с поверхностной обработкой и самая низкая - в варианте с чизелеванием. Весенняя перепашка зяби с целью заделки органических удобрений сгивелировала этот показатель.

Что касается урожайности картофеля и его качества, то эти показатели колеблются по годам, а в среднем за пять лет лучшими себя зарекомендовали обработка почвы по типу полупара и чизелевание.

Учитывая то, что чизельная обработка почвы по сравнению с другими способами обработки, является более эффективной, ресурсосберегающей, ее целесообразно применять вместо плужной обработки на полях, чистых от сорных растений и только на полях, в значительной степени засоренных многолетними сорными растениями, целесообразно применение обработки почвы по типу полупара.

УДК 631.31. (633.491)

З.В. Лобкис, д.т.н.,
 А.Е. Романишин,
 инженер
 В.Д. Бурдега,
 инженер /БАТУ/

ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ ПОД ПОСАДКУ КАРТОФЕЛЯ НА ГРЯДАХ

Важнейшей задачей обработки почвы является создание мощного, рыхлого, хорошо аэрированного пахотного слоя, исключающего избыточное увлажнение.

Технология подготовки почвы под посадку картофеля включает основную и предпосевную обработки. Основная обработка почвы в летне-осенний период состоит из лущения, глубокой зяблевой вспашки, заделки органических удобрений.

Для оптимальных условий развития картофеля необходимо, чтобы после рыхления плотность тяжелых и среднесуглинистых почв составляла $0,9...1,2 \text{ г/см}^3$, связанных песчаных и дерново-подзолистых почв — соответственно $1,4...1,5 \text{ г/см}^3$.

Почва должна иметь мелкозастый фракционный состав на глубине до 28...30 см, влажность не должна превышать 17...21%.

Результаты исследований показывают, что улучшению структуры суглинистых почв и сохранению их хорошей просеиваемости в период уборки способствует глубокое рыхление в сочетании с активными рабочими органами при предпосадочной нарезке гряд и гребней, довсходовой обработке междурядий.

Среди новых технологий самой современной является технология возделывания картофеля на грядках.

Благодаря большой инерционной способности гряды обеспечивают более устойчивый водно-воздушный режим. Они медленнее чем гребни просыхают и увлажняются, медленнее прогреваются и остывают. Гряды в 1,2...1,5 раза выше гребней и позволяют более эффективно использовать гумусовый слой. В 1 погонном метре гряды плодородного слоя почвы в 1,5 раза больше, чем на гребнях.

На грядках эффективнее осуществляется борьба с сорняками механическими обработками за счет более интенсивного рыхления откосов гряд, использования большей массы при окулировании и т.д.

Гряды позволяют точно ориентировать агрегаты при довсходовой обработке посадок и уборке, где практически исключается повреждение гнезда картофеля колесами тракторов.

Опыт возделывания картофеля на грядах доказал значительные преимущества технологии в сравнении на ровной поверхности. При этом требуется проведение ряда технологических операций по формированию и обработке гряд, следовательно, возникает необходимость создания новых специальных машин.

В БАТУ создан комбинированный агрегат-гребнеобразователь, который сочетает в себе глубокорыхлители почвы типа "Чизель" или "Параплау", активные рабочие органы. Данная конструкция позволяет производить одновременное глубокое безотвальное рыхление почвы в зоне будущей гряды, фрезерование верхнего плодородного слоя почвы и формирование гряд.

В настоящее время заложены опытные участки под картофель для полного получения информации по агротехническим, энергетическим и биологическим показателям.

Поверхностное рыхление зоны гряды достигается рыхлителем с горизонтальной осью вращения или фрезой с вертикально расположенными роторами цилиндрической формы, за которыми в зону будущего ряда вносится доза необходимых минеральных удобрений установленным на раме туковывсевающим аппаратом; формирование гряд осуществляется коническими роторами расположенными в наклонном порядке вслед за цилиндрическими.

Комбинация агрегата с предложенными рабочими органами обеспечивает выполнение четырех операций за один проход агрегата по полю, а сочетание пассивных и активных рыхлителей — тщательное крошение зоны будущего ряда. Применение предложенного способа обработки почвы для выращивания картофеля позволит создать мощный, рыхлый, хорошо аэрированный пахотный слой, способный сохранять мелкокомковатую структуру в гряде вплоть до уборки.

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ

Анализ ранее проводимых исследований показал, что в растениеводстве на обработку почвы приходится 30...40% от затраченной энергии на производство всей продукции. Перед специалистами сельского хозяйства постоянной задачей является увеличение урожайности и снижение энергозатрат, в том числе и на обработку почвы. Известно, что урожайность картофеля зависит от сорта клубней, системы удобрений и от системы обработки почвы. Важнейшей задачей обработки почвы под картофель является создание мощного, рыхлого, хорошо аэрированного пахотного слоя. При работе пассивных и активных рыхлителей качество их работы находится в прямой зависимости от энергозатрат.

Поэтому наши исследования и конструкторские разработки направлены на создание рабочих органов для обработки почвы, способствующих улучшению процесса рыхления и снижения удельных энергозатрат.

Основные пути снижения затрат энергии — воздействие на почву равнонаправленными деформациями и использование для воздействия на почву преимущественно растягивающих деформаций, как наименее энергоемких.

Нами предложен рыхлительный рабочий орган, позволяющий значительно улучшить качество крошения почвы и снизить удельные энергозатраты на процесс рыхления почвы.

Рабочий орган представляет собой набор пальцев зигзагообразной формы установленных на фрезе с вертикальной осью вращения. Углы ступеней пальцев-рыхлителей находятся в пределах угла скольжения почвы по материалу рыхлителей. Такая конструкция рыхлителей обеспечивает увеличение зоны контакта каждого рыхлителя с почвой.

При воздействии рабочего органа на почву создается одновременно напряжения сжатия, сдвига и растяжения, благодаря чему разрыв почвенных структурных связей осуществляется по линиям наименьшего сопротивления, а свою очередь ведущих к снижению энергозатрат на процесс рыхления.

Проведенные лабораторные исследования позволили определить оптимальные параметры рыхлителей, а также зависимости степени крошения почвы и энергоемкости процесса рыхления.

ГРЯДО- И ГРЕБНЕОБРАЗОВАНИЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХО-
ЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Главная задача механической обработки почвы - создание рыхлого и достаточно глубокого пахотного слоя, хорошо проникаемого для воды, воздуха и тепла.

Исследованиями физических свойств почвы, ее водо-воздушным режимом, а также тепловым, изменяющимися от придания почве различной формы поверхности, доказана экономическая целесообразность и эффективность применения профилирующих поверхность поля машин и агрегатов.

Нарезка гряд и гребней применяется в тех случаях, когда необходимо удалить из почвы избыточную влагу, повысить температуру почвы, создать местное увеличение толщины обрабатываемого слоя почвы и т.п.

Кроме этого, создаются благоприятные условия для выполнения операций по посадке, уходу, уборке, так как борозды между гребнями и грядами служат направляющими для колес трактора и агрегатируемых с ним машин.

В последнее время все больше и больше сельскохозяйственных культур возделывают на грядах и гребнях, сюда относятся все виды корнеплодов (морковь, картофель, свекла, ямс), кукуруза и отдельные виды зерновых.

Для образования гряд и гребней применяют машины как с пассивными, так и с активными рабочими органами.

В БАТУ идут по пути создания комбинированных машин, выполняющих одновременно с гребнеобразованием и грядообразованием несколько технологических операций. На примере возделывания картофеля прорабатываются вопросы подготовки почвы и образования гряд и гребней, обработке гребней при уходе для различных параметров.

Разработанный в БАТУ гребнеобразователь не имеет в настоящее время аналогов, а в сравнении с лучшими мировыми образцами имеет на 30% ниже удельную металлоемкость, в 1,3...1,5 раза выше производительность и достаточно высокую эффективность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Перед сельским хозяйством стран особенно выделяются проблемы роста производительности труда в растениеводстве, снижение энергоемкости процессов, сокращение числа проходов машинно-тракторных агрегатов по поверхности поля, защита среды.

Проходы по полю тяжелых мобильных сельскохозяйственных агрегатов приводят к разрушению структуры и уплотнению почвы. Недобор урожая картофеля от переуплотнения почв практически равен прибавке от применения удобрений.

С целью сокращения числа проходов, а следовательно уменьшения уплотнения почвы все более широкое распространение получают приемы возделывания и средства механизации основанные на комбинации машин и агрегатов с пассивными и активными рабочими органами. Создание комбинированных агрегатов на базе плугов, выполненных по традиционной конструктивной схеме, связано с такими недостатками как большая длина при относительно малой ширине захвата, повышенная металлоемкость, низкая маневренность и др.

В БАТУ предложена конструкция комбинированного агрегата для технологического процесса обработки почвы и формирования гряд на базе рыхлителей типа "Параплау" и активных рабочих органов.

Проведенными исследованиями установлено, что применение наклонных стоек вместо чизельных позволяет на 50...60% увеличить ширину зоны глубокого рыхления и снизить тяговое сопротивление на 12...17%. Твердость почвы при работе комбинированного агрегата составила 0,6...0,73 МПа, при работе плуга ПН-3-35 - 0,65...0,94 МПа.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛУГА С ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ЗАХВАТА
И РЕГУЛИРУЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ КОРПУСОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ ПОД
КАРТОФЕЛЬ

Рост энерговооруженности в сельском хозяйстве направлен на повышение производительности труда. Это, в свою очередь, требует разработки и внедрения почвообрабатывающих машин высокого технического уровня, рационально использующих мощность энергетических средств. Эффективная реализация данного требования возможна за счет применения плугов с изменяемой шириной захвата (ИШЗ) и регулируемой геометрией корпусов (РГК), которые позволяют в меняющихся производственных ситуациях эксплуатации вести вспашку в режиме энергосбережения и тем самым существенно повысить производительность труда.

Важное место при создании плугов с ИШЗ и РГК занимает требование к обеспечению устойчивости хода орудий при изменении установочной ширины захвата, что может быть достигнуто за счет применения в их конструкции стабилизирующего устройства в виде дискового ножа, установленного за последним корпусом. Это требование было успешно реализовано нами при создании макетного образца 5-корпусного навесного плуга с ИШЗ и РГК к энергонасыщенным тракторам класса 3. Проведенные лабораторно-полевые исследования макетного образца такого плуга показали, что при работе пахотного агрегата на одной и той же передаче (Π_2) за счет уменьшения углов установки плужных корпусов к стенке борозды в диапазоне $\gamma_1 = 45...35^\circ$ по лезвиям лемехов и соответственного увеличения ширины захвата плуга до величины, при которой обеспечивается рациональная загрузка двигателя трактора, удельное тяговое сопротивление плуга соответственно снижается до 35%. При этом производительность пахотного агрегата за час основного времени повышается против плуга с ИШЗ, оснащенного серийными корпусами ($\gamma = 45^\circ$), на 14%. Показатели устойчивости хода плуга, оснащенного стабилизирующим устройством в виде дискового ножа, при одновременном изменении ширины захвата и геометрических параметров (углов установки плужных корпусов к стенке борозды) соответствуют агротехническим требованиям. Следует отметить, что за

счет последовательного выбора режимов работы агрегата и параметров плуга по разработанному алгоритму в меняющихся почвенных условиях, в том числе, и при обработке почвы под картофель, достигается высокое качество вспашки, соответствующее агротехническим требованиям, в том числе, и по крошению, что позволяет упростить технологию предпосадочной обработки почвы.

УДК 631.312.021

Д.Т.Я., проф. Лештеев А.А.
/БАТУ/

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛУГОВ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ ПОД КАРТОФЕЛЬ

При внесении твердых органических удобрений под картофель вспашка по-прежнему остается основной операцией, позволяющей осуществить их заделку на требуемую глубину, а также качественное крошение пласта в соответствии с агротребованиями под данную культуру.

Применение плугов с изменяемыми параметрами позволяет решать эти задачи на новом, более высоком уровне против традиционных плугов, имеющих нерегулируемые параметры.

В качестве одного из эффективных технических решений в мировом плугостроении применяется бесступенчато изменяемая ширина захвата плугов, создаваемых на основе нерегулируемых плужных корпусов. Такое конструктивное решение позволило создать плуги, которые в меняющихся производственных ситуациях (глубина вспашки, тип почвы и ее влажность) обеспечивают вспашку в соответствии с агротребованиями под различные культуры за счет целенаправленного выбора таких рабочих скоростей агрегата, при которых достигаются качественные агротехнические или наивысшие технико-экономические показатели. При этом рациональная загрузка двигателя энергетического средства на конкретном поле достигается путем последующего выбора ширины захвата плуга на первом установочном проходе пахотного агрегата. На поле с холмистым рельефом в этом случае после последовательного выбора установочной глубины, оптимальной по агротехнике или производительности, скорости и ширины захвата плуга, загрузка двигателя осуществляется переходом агрегата на ближайшую большую или меньшую рабочую скорость.

Проведенные нами исследования позволили создать совместно с ПО "ОЗОР" семейство плугов общего назначения с изменяемой шириной захвата ПНИ-3-40, ПНИ-4-40, ПНИ-5-40 и ПНИ-8-40 соответственно к тракторам МТЗ-82, ДТ-75М, Т-150К и К-701. Эти плуги обеспечивают повышение производительности на 10...23% и снижение погектарного расхода топлива на 5...18%.

Нашими исследованиями выявлено, что в случае оснащения плугов плужными корпусами с регулируемой геометрией можно получить в заданном скоростном диапазоне на однородной почве удельное сопротивление, не зависящее от скорости вспашки, за счет одновременного изменения углов в плане лемешно-отвальной поверхности и ее наклона к дну по заданным закономерностям. Это позволило установить, что максимальная производительность и минимальный погектарный расход топлива пахотного агрегата, состоящего из трактора и плуга с изменяемой шириной захвата, оснащенного плужными корпусами с регулируемой геометрией, для которых удельное сопротивление имеет стабильное значение, в меняющихся условиях эксплуатации (разные глубины вспашки, различные типы почв), могут быть обеспечены при значении рабочей скорости, при которой достигается максимальное значение тягового КПД энергетического средства. Как показали наши исследования, пахотный агрегат, состоящий из трактора Т-150К и макетного образца 5-корпусного навесного плуга с изменяемой шириной захвата, оснащенного плужными корпусами с регулируемой геометрией, позволяет повысить производительность против 5-корпусного плуга, имеющего только изменяемую ширину захвата, работающего с тем же трактором, на 15% и снизить погектарный расход топлива до 11%. В настоящее время ГСКТБ ПО "ОЗОР" с нашим участием ведут разработку производственного образца такого плуга для представления его на испытания на зональных машиноиспытательных станциях.

Д.т.н., проф. Лептеев А.А.
Аспирант Чайчиц А.Н.
/БАТУ/

УДК 631.312.021

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ПОСАДКУ КАРТОФЕЛЯ ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛУЖНЫХ КОРПУСОВ

В технологии подготовки почвы под посадку картофеля одной из основных операций является отвальная вспашка, единственная эффективная операция, обеспечивающая заделку в почву растительных остатков, органических удобрений, сорняков и их семян.

Кроме того, она обеспечивает необходимую по условиям агротребований плотность, влажность почвы и степень ее крошения для оптимальных условий развития картофеля.

Однако вспашка — самая энергоемкая операция в системе обработки почвы. Поэтому изыскание путей снижения затрат энергии на вспашку является актуальной задачей.

Одним из эффективных путей решения этой задачи является использование плугов с изменяемой шириной захвата и дискретно регулируемые угловыми параметрами корпусов.

С целью экспериментального обоснования оптимальных угловых параметров корпусов плугов с изменяемой шириной захвата при работе на тяжелосуглинистых нечерноземных почвах повышенной влажности нами были проведены сравнительные исследования энергетических показателей экспериментальных плужных корпусов, созданных на базе лемешно-отвальной поверхности серийного корпуса ППТ-21, имеющих углы установки лемеха к стенке борозды соответственно $\gamma_1 = 35^\circ$ и $\gamma_1 = 40^\circ$. При этом у серийного корпуса угол $\gamma_1 = 45^\circ$.

Исследования проводились на стерне озимых зерновых культур при установочной глубине вспашки 22 см на полях колхоза Им. 16-ти партизан Пуховичского района Минской области с использованием макетного образца модульного плуга ПНР-5-40 в агрегате с трактором Т-150М, оборудованным комплектом малогабаритной измерительной аппаратуры ЭММ-П, на режимах III-й и IV-й передач трактора. Ширина захвата плуга устанавливалась для каждой серии опытов с учетом рациональной загрузки двигателя.

Проведенные исследования и анализ полученных энергетических по-

назателей показывают, что за счет уменьшения углов установки лемеха к стенке борозды при работе на одной и той же передаче происходит существенное снижение удельного тягового сопротивления плуга, оснащенного экспериментальными корпусами, по сравнению с тем же плугом, укомплектованным серийными корпусами: для корпусов с углом $\gamma_1 = 40^\circ$ - на 9 и 14%, для корпусов с углом $\gamma_1 = 35^\circ$ - на 24 и 36% соответственно на IV-й и III-й передаче.

Производительность плуга, оснащенного экспериментальными корпусами, на одном и том же скоростном режиме повышается на 9...14% по сравнению с этим же плугом, оснащенным серийными корпусами.

Оптимальным режимом работы плуга ПНР-5-40, оснащенного наименее энергоемкими экспериментальными корпусами ($\gamma_1 = 35^\circ$) на тяжелосуглинистых нечерноземных почвах в условиях повышенной влажности является режим IV-й передачи трактора ($V_e = 12,3$ км/ч), при котором обеспечивается полная загрузка двигателя ($\sigma_3 = 92\%$).

Таким образом, оснащение плуга ПНР-5-40 с изменяемой шириной захвата экспериментальными плужными корпусами на тяжелосуглинистых некаменистых почвах позволяет снизить удельное тяговое сопротивление до 24% и повысить производительность на вспашке за час основного времени до 14%.

УДК 631.31: 635.21

Торго Кваку Мартин
инженер /БАТУ/

ЛОКАЛЬНОЕ РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ ПОД КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ

Основными направлениями в развитии теории рыхления и обработки почвы являются: минимизация обработки (снижение числа проходов по полю, рыхление по зонам, сокращение активных рабочих органов) экологически-защитная подготовка почвы и т.п.

Опыты, проведенные в БАТУ по сравнительному изучению различных типов почвообрабатывающих машин и технологий рыхления почв при возделывании картофеля показали, что наиболее перспективным направлением в обработке тяжелой, спекающейся и переувлажненной почвы является глубокое чизелевание и качественное рыхление активными рабочими органами. Такое сочетание в конструкциях комбинированных машин имеет ряд положительных сторон: исключаются дополнительные проходы, почва приобретает мелкокомковатую структуру, снижаются затраты энергии на ее рыхление и т.п.

В БАТУ предложен способ локального рыхления зоны развития корнеклубнеплодов для таких культур как ямс, батат, свекла, картофель и т.п. для возделывания в грядках и гребнях. За счет применения рыхлителя, состоящего из сложных клиньев, образующих изогнутую поверхность и расположенных попарно, и конусных активных роторов, за один проход достигается качественно подготовленная гряда (гребень).

Зона рыхления чередуется с необработанной, опорной поверхностью, что исключает уплотнение почвы в месте развития корневой системы при междурядной обработке и прополке.

УДК 635.21:631.559:631.543.3

И.И. ВЕРСТАК

Э.В. ЗАЯЦ

Гродненский СХИ /

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ

На урожайность картофеля заметное влияние оказывает способ посадки. В последние годы широкое применение получил способ посадки в предварительно нарезанные гребни. При этом гребни нарезаются культиваторами-окучниками за 3 - 4 дня перед посадкой, что приводит к уплотнению почвы и дополнительным денежным затратам. Однако мнения специалистов по вопросу применения данного способа посадки в конкретных почвенно-климатических условиях носят противоречивый характер.

С целью выбора рационального способа посадки картофеля в конкретных почвенно-климатических условиях опытного поля Гродненского сельскохозяйственного института была проведена сравнительная оценка следующих способов посадки: посадка в предварительно нарезанные гребни; гладкая посадка с формированием гребней картофелесажалкой и посадка в бороздки с последующим формированием гребней культиватором-окучником.

Исследования проводились в 1990-1991 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 50 - 70 см моренным суглинком, характеризуется следующими агротехническими показателями: P_{205} - 23...25, K_{20} - 18...25 м на 100 г почвы.

Предшественником являлись однолетние травы. Органические удобрения вносили из расчета 60 т/га в виде торфо-навозных компостов.

Минеральные удобрения не применялись. Для посадки использовали картофель сорта "Темп".

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшая урожайность - 282 ц/га получена при способе посадки с формированием гребней картофелесажалкой. При посадке в бороздки с последующим формированием гребней культиватором-окучником и при посадке в предварительно нарезанные гребни урожайность составила соответственно 259 и 229 ц/га, что на 8 и 19% меньше чем при посадке с формированием гребней картофелесажалкой.

Снижение урожайности картофеля при посадке в предварительно нарезанные гребни объясняется худшим поступлением влаги к корневой системе за весь период вегетации и в первую очередь за счет просыхания гребня за время от его формирования до посадки (3 - 4 дня).

Исследуемые способы посадки картофеля на структуру урожая существенного влияния не оказывают как по количеству, так и по массе.

На почвах легкого механического состава картофеля целесообразно производить посадку с формированием гребней картофелесажалкой, т.е. способом без предварительной нарезки гребней.

УДК 632.93:633.491 Т.Ф.Александров, Гродненский СХИ /

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОБОСНОВАНИЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Экономические пороги численности личинок колорадского жука, широко используемые в Белоруссии при обосновании защиты картофеля, не позволяют учесть разнообразия в степени заселенности вредителем культуры и плотности его в природных условиях. Кроме того, критерии целесообразности не учитывают затраты на планируемую обработку, сортовые особенности и общее состояние посадок картофеля. Поэтому защитные мероприятия нередко проводятся без достижения необходимого экономического эффекта или отказ от них приводит к потерям урожая культуры.

На основании многолетних опытов, проведенных в учхозе "При-неманский" в течение 1964-91 годов по изучению влияния плотности личинок колорадского жука и заселенности ими кустов картофеля на урожайность культуры, нами предлагается экспресс-метод обоснования мер борьбы с фитофагом.

Для ранних сортов картофеля экспресс-метод оценки целесообразности защиты культуры предполагает использование формулы, имеющей следующий вид:

$$ПЗ = \frac{1}{9} A + \frac{2}{3} B + \frac{9}{10} B, \text{ где}$$

П% - потери урожая (%); А - процент кустов из числа обследованных с плотностью личинок до 5 на куст; Б - от 6 до 15; В - свыше 15; 1/9, 2/3 и 9/10 - доли потерь урожая при заселенности растений соответствующим числом личинок.

Для поздних сортов картофеля формула имеет вид:

$$П\% = \frac{1}{15} A + \frac{1}{3} B + \frac{2}{3} В, \text{ где}$$

П% - потери урожая (%); А - процент растений из числа обследованных с плотностью заселения 5-10 личинок; Б - 11-20; В-21-30; 1/15, 1/3, 2/3 - доли потерь урожая картофеля при заселенности соответствующим количеством фитофага.

Применение приведенных формул для обоснования мер борьбы несложно и не занимает много времени. Для этого результаты обследования культуры подставляют в одну из формул, находят потерь урожая в процентах, далее в центнерах от ожидаемого с учетом состояния развития культуры, сорта и погодных условий.

Сопоставив потери с планируемыми затратами на обработку инсектицидами делают заключение о целесообразности проведения мер борьбы.

Экономически обоснованным защитное мероприятие считается, если окупаемость средств, затраченных на опрыскивание, уборку и перевозку прибавки урожая, составит 2 и более раза.

Так, например, при обследовании позднего картофеля обнаружено 5% кустов с 2-4 личинками; 15% - с 6-9; 9% - с 14-18 и 6% - с 24-27. Подставив в формулу находим, что при данной заселенности растений потери урожая картофеля достигнут 8% от ожидаемого в 200 центнеров с гектара, или 16 центнеров с гектара, что в денежном выражении составит 3200 рублей при закупочной цене по состоянию на 1 февраля 1992 года равной 2 рублям за килограмм. Сравнив сумму возможных потерь с затратами на обработку равными 120 рублям на гектар, приходим к выводу о необходимости защиты посадок картофеля от фитофага.

Обоснование защитных мероприятий с помощью предлагаемого метода позволяет повысить экономическую обоснованность применения инсектицидов, предотвратить непроизводительное расходование препаратов и дополнительное загрязнение ими окружающей среды.

ОБОСНОЗАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОТАЦИОННОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ МЕЖДУРАДНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ГРЕБНЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Современная технология возделывания картофеля должна быть ориентирована на получение высокого урожая и создание условий для комбайнозсы уборки. В условиях Южного Урала, где до 40% почва тяжелого механического состава, урожайность в среднем не превышает 120-150 ц/га. При этом преобладает не механизированный способ уборки, что ведет к потерям 25-30 % урожая. Применение картофелеуборочных комбайнов ограничено из-за низкого качества работы. Большое количество комков почвы не позволяет обеспечить необходимого качество сепарации почвы, интенсивный режим работы комбайнов снижает их надежность.

Известно, что гребневая технология возделывания позволяет значительно повысить качество уборки за счет снижения забора почвы приемной частью комбайна с междурядий. Технология предполагает на протяжении всего цикла операций создание условий для развития клубневого гнезда в зоне гребня выше уровня междурядий. Одним из недостатков технологии является большое количество зеленых клубней в результате их выхода при развитии на поверхность почвы и воздействия солнечной радиации. Количество таких клубней достигает 25-30%. Это обуславливается несоответствием глубины посадки и объема сформированного при окучивании гребня, сочетание которых должно обеспечивать минимум клубней подверженных солнечной радиации и клубней расположенных ниже уровня междурядий.

С целью выявления зависимости уровня расположения зоны развития клубней от глубины посадки и объема гребня разработан вероятностная модель расположения клубневого гнезда в гребне. На основе модели определены оптимальная глубина посадки и высота гребня при вероятности появления зеленых клубней до 3% и расположения клубней ниже уровня междурядий не более 5%.

Выполнение условий гребневой технологии в основном зависит от способности окучивающих рабочих органов качественно рыхлить почву и наращивать гребень. На основе анализа существ-

вущих конструкций разработан ротационный рабочий орган для обработки и наращивания гребня при междурядной обработке. Использование математической модели технологического процесса рабочего органа позволило определить оптимальные параметры и режим работы, результаты уточнены экспериментальным путем.

Сравнительные исследования экспериментального рабочего органа с серийными показали превосходство первого по качеству уничтожению сорняков на 10%, степени крошения почвы на 12%, по высоте формирования гребня на 24%. Урожайность на опытных участках в среднем выше на 18-29% от контроля.

УДК 635.21:631.551.003.13

О.С. Крылова /Гродненский СХИ/

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ УСКОРЕНИЯ СОЗРЕВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

В комплексе агротехнических мер, обеспечивающих более раннее достижение клубнями состояния зрелости, важными являются приемы предуборочного удаления ботвы в сочетании со сбалансированным азотным питанием. Поэтому исследования по выявлению оптимальной нормы азота и срока скашивания ботвы картофеля широко известного сорта Темп актуальны.

Исследования проводились в 1990-1991 гг. на опытном поле

Зарница ГСХИ на супесчаной дерново-подзолистой почве с близкими к оптимальным агрохимическими показателями. На фоне 60 т/га навоза, 120 кг/га фосфора и 180 кг/га калия вносились азотные удобрения в нормах 40, 80, 120 и 160 кг д.в./га. На каждом фоне азотного питания проводили скашивание ботвы за 10 и 20 дней до уборки. Контроль - без удаления ботвы.

Анализ полученных данных показывает, что за счет применения 80 кг/га азота урожайность картофеля увеличилась в среднем на 31%. Отмечена тенденция снижения урожайности при внесении 120 и 160 кг д.в./га азотных удобрений.

Существенных различий в урожайности картофеля с делянок без удаления ботвы и при ее удалении в различные сроки на фоне внесения 80 кг/га азота отмечено не было. На фоне 160 кг/га азота при скашивании ботвы за 10 и 20 дней до уборки урожайность картофеля была соответственно на 25 и 31 ц/га ниже, чем на делянках без ее удаления. Следовательно, после скашивания ботвы при избыточном для данного сорта азотном питании интенсивность клубнеобразования падала, уменьшалось количество крупных и возрастало число мелких клубней.

Механическое удаление ботвы за 20 дней до уборки на фоне 80 кг/га азота содействовало увеличению сбора клубней семенной фракции с 1 га на 39 ц по сравнению с вариантом, где этот период сокращался до 10 дней.

Зрелость клубней - состояние, характеризующееся максимальным содержанием в них крахмала. По нашим данным, крахмалистость клубней достигала максимального значения на умеренном (80 кг/га) азотном фоне. При удалении ботвы за 10 дней до уборки накопление крахмала в клубнях не изменялось, за 20 дней - снижалось по сравнению с вариантом без удаления ботвы вне зависимости от фона азотного питания.

Таким образом, под картофель сорта Темп на фоне 60 т/га навоза, 120 кг/га фосфора и 180 кг/га калия целесообразно внести не более 80 кг/га азота. При выращивании картофеля для продовольственных целей ботву желательно скашивать за 10 дней, а на семенных участках - за 20 дней до уборки. В первом случае это обеспечивает улучшение качества, во втором - увеличение выхода клубней стандартной семенной фракции с 1 га.

УДАЛЕНИЕ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ

В настоящее время большое значение придается созданию и разработке новых элементов конструкций режущих аппаратов, отвечающих современным требованиям.

В БАТУ разработан способ срезания стеблей растений, позволяющий повысить производительность режущих аппаратов, за счет соединения в себе лучших качеств подпорного и бесподпорного способов среза. Это достигается расположением режущих элементов по винтовой линии и вращении их вокруг горизонтальной оси. В результате взаимодействия стебель растения перемещается в сторону рабочей грани режущего элемента, одновременно закручивается вокруг своей оси, тем самым создаются дополнительные условия для снижения энергозатрат необходимых на срез растения.

Анализируя направление движения режущих кромок и сил, действующих на стебель растения можно констатировать, что предложенный способ позволит упростить конструкцию и увеличить производительность ботвоуборочных машин.

Исходя из приведенных выше предпосылок предложена конструкция.

Ботвосрезающий аппарат состоит из витого вала вращающегося вокруг горизонтальной оси с направлением вращения против хода машины. Навивка вала осуществляется против часовой стрелки. Рабочие элементы свободно крепятся на витках вала с помощью разборных хомутов. В конструкции предусмотрены демпферные пружины, которые при встрече с препятствием позволяют рабочим элементам свободно отклоняться от исходного положения. На внешней стороне хомутов крепятся стеблеподъемники выполненные в виде подпружиненных пальцев.

Качество работы ботвосрезающего аппарата зависит от параметров основных его рабочих элементов.

Нами определены: параметры пальца стеблеподъемника, диаметр и шаг навивки вала, угол наклона рабочей кромки режущего элемента, углы наклона швыряющих лап и режимы работы.

ПРИЕМНАЯ ЧАСТЬ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН С
ЛЕМЕШНО-ДИСКОВЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Одним из направлений повышения производительности карто-
фелеуборочных машин является повышение рабочих скоростей.

Однако, подкапывающие рабочие органы существующих карто-
фелеуборочных машин при работе на повышенных рабочих скорос-
тях сгруживают почву, обваливаются растительными остатками,
вследствии чего происходит нарушение технологического про-
цесса.

Из-за нарушения технологического процесса, только по этой
причине наблюдается до 18% простоев картофелеуборочных машин,
что ведет к снижению производительности.

Второй причиной сгруживания клубненосной массы на подка-
пывающих органах является плохое скольжение подкопанного плас-
та по пассивным поверхностям лемехов.

С целью уменьшения указанных выше недостатков в БАТУ раз-
работана приемная часть картофелеуборочных машин состоящая из
двух тарельчатых, вогнутых к центру дисков, расположенных под
некоторым углом к горизонту по ходу движения и сочетающихся с
подкапывающими лемехами.

Процесс работы протекает следующим образом: подкопанный
лемехом пласт зацепляется между дисковыми рабочими органами
и перемещается на элеватор. Вследствии того, что окружная ско-
рость дисковых рабочих органов больше поступательной скорости
пласта, происходит разрыв его, что ведет к увеличению сепарации
почвы на элеваторе.

Приемная часть картофелеуборочной машины с дисковыми ра-
бочими органами испытывалась на Западной МИС и показала эф-
фективность.

УДК 631.356.4с.02

ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОДКАПЫВАНИЯ И СЕПАРАЦИИ КЛУБНЕНОСНОГО ПЛАСТА В КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИНАХ

Радищевский Г.А.,
Вергейчик Л.А.,
Сташинский Р.С.
(БАТУ)

В БАТУ разработан лемех [1] к картофелеуборочным машинам, состоящий из двух частей: передней пассивной и активной.

Активный лемех работает следующим образом. Подрезанный передней пассивной частью лемеха пласт картофельной грядки поступает на ее активную часть. При перемещении этой части пластины вниз пласт крошится под воздействием собственного веса, а затем при перемещении вверх отделенная порция клубеносной массы подбрасывается к последующим рабочим органам. При падении этой массы на переднюю часть пластины происходит крошение почвенных комков от удара.

Механизм привода активной части пластины рассчитан таким образом, что ее передняя нижняя кромка при движении вверх не выходит за верхний уровень передней пассивной части пластины.

Полевые испытания, проведенные на Западной МС, показали, что чистота картофеля в таре выше на 5,5%, чем от серийного.

УДК 631.356.4.02. 621.928

В.В. Девин
инженер /БАТУ/

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ДИСКОВОГО КОМКОРАЗРУШАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА НА ПРОСЕИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ПРУТКОВОГО ЭЛЕВАТОРА

В БАТУ предложена новая технологическая схема сепарации нерасклубенной массы состоящая из продольного полотна наклонного пруткового сепаратора и продольного дискового рыхлителя.

Определение сепарирующей способности предлагаемой конструкции проводилось на экспериментальной установке, состоящей из рамы, пруткового элеватора длиной 1600 мм, установленного под углом $\alpha = 20^\circ$ к линии горизонта, продольно-расположенного дискового комкоразрушающего устройства, установленного над элеватором.

Изменялись частота вращения валов элеватора, дискового рыхлителя и угол наклона элеватора в поперечно-вертикальной плоскости.

Подача почвенных образцов на основной элеватор осуществляется сплошным транспортером длиной 900 мм. Под основным элеватором на раме была установлена ёмкость для сбора отсепарированной почвы, разделенная на пять равных частей подвижными перегородками.

Опыты проводились в почвенном канале. Почва - тяжелый суглинок с влажностью 18,6%. Образцы почвы готовились на специальном гидравлическом прессе до твердости 2,1 МПа.

Для характеристики сепарирующей способности элеватора определялись коэффициент сепарации ε и коэффициент интенсивности сепарации η .

Коэффициент сепарации почвы равен:

$$\varepsilon = \frac{q_i}{Q}, \quad (1)$$

где q_i - количество подэлеваторной массы в каждой из пяти зон, кг;

Q - общее количество всей массы, кг.

Для каждой зоны коэффициент интенсивности сепарации определялся выражениями:

$$\text{для первой зоны} \quad \eta_1 = \frac{q_1}{Q}, \quad (2)$$

для каждой последующей зоны

$$\eta_i = \frac{q_i}{Q - \sum_{j=1}^i q_j}, \quad (3)$$

где $m = i - 1$.

Результаты исследований показали, что просеивание почвы и примесей элеватором с помкоразрушающим устройством следует закону логарифмической убывающей кривой:

$$\frac{q_i}{Q} = 0,4 \exp(-0,00194 \cdot X),$$

где X - длина элеватора, мм.

На основании проведенных экспериментальных исследований установлены оптимальные режимы работы для тяжелых суглинистых почв: скорость элеватора - 1,2 м/с, угол наклона элеватора в поперечно-вертикальной плоскости - 25° , частота вращения дискового рыхлителя - 150 мин^{-1} .

УДК 631.356.4.021.3.

И.П. Федирко,
инженер /БАТУ/

КОПАТЕЛЬ КОРНЕКЛУБНЕУБОРОДОВ С ГИБКИМИ ЗВЕНЬЯМИ

Одним из главных направлений в конструировании современных корнеклубнеуборочных машин является уменьшение их металлоемкости, энергозатрат, повышение качества выполнения работ. В БАТУ предложена конструкция копателя, в основе работы которого лежит использование вертикальных стоек и гибких элементов (тросов) взаимодействующих с клубненосной средой.

При воздействии троса на почву вследствие его фрикционных колебаний образуется слой почвы, в котором из-за разных физико-механических свойств клубни всплывают. Всплывание является следствием того, что механическая система "почва-клубни" поддевается со стороны гибких звеньев, и в результате действия результирующей силы комки и клубни выходят на дневную поверхность поля. Экспериментальными исследованиями были установлены оптимальные параметры гибких звеньев, в частности тросов, и их пространственное расположение в конструкции. Из условия неповреждаемости клубней и минимальных энергозатрат, был установлен их оптимальный диаметр $d = 10$ мм. Определено количество тросов, обеспечивающих технологический процесс подъема клубней с нижней точки залегания на поверхность. Зона деформации почвы одним тросом составила 30 см при влажности $W = 18\%$, что позволяет сделать вывод о необходимости установки семи элементов при глубине залегания нижнего клубня на 22 см.

Также установлено, что оптимальный угол поверхности образуется тросами, к горизонтальной плоскости соответствует $22...26^\circ$.

По результатам экспериментов получена зависимость полноты сепарации от скорости движения при различной влажности почвы. Установлена оптимальная скорость движения агрегата 4,26...12,33 км/ч, при этом обеспечивается производительность 0,59...1,72 га в год, кроме того, применения предлагаемой конструкции позволяет значительно снизить эксплуатационные затраты по сравнению с вариантом использования картофелекопателя КНН-28 за счет более высоких рабочих скоростей, малой металлоемкости и простоты конструкции.

К.т.н., доцент Буйшов В.П.,
аспирант Круглень В.Е. (БАТУ)

УДК 631.356.4.004.17

ЗАГРУЗКА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ПРИ РАБОТЕ С ДИСКОВЫМИ ПОДКАПЫВАЮЩИМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

В хозяйствах РБ работают картофелеуборочные машины КТН-2В, КСТ-1,4, ККУ-2А и КСК-4-1 с плоскими лемехами.

В последние годы появились картофелеуборочные комбайны с дисковыми подкапывающими рабочими органами (КПК-2, КПК-3, Е-686 и др.) как пассивными, так и активными.

Для определения статистических характеристик рядок картофеля на поле в учхозе им. Фрунзе были проведены исследования. На участке длиной 100 м по концам устанавливались вешки точно по оси рядки. Между ними натягивался шнур, который служил базовой линией.

От базовой линии через интервал 0,25 м замерялись следующие величины:

- b_1 - расстояние до оси первой рядки;
- b_2 - расстояние до оси второй рядки;
- a_1 и a_2 - соответственно расстояния до левого и правого края вершины первой рядки;
- a_3 и a_4 - соответственно расстояния до левого и правого края вершины второй рядки;
- c_1 и c_2 - соответственно расстояния до левого и правого края основания первой рядки;
- c_3 и c_4 - соответственно расстояния до левого и правого края основания второй рядки;
- h_1 , h_2 и h_3 - соответственно глубина первой, второй и третьей борозды.

В результате обработки исходных данных были получены статистические характеристики: математическое ожидание, среднеквадратическое отклонение (с.к.о.) и коэффициент вариации всех процессов (табл. I).

Анализ табл. I показывает, что на длине гона 100 м параметры рядков изменяются в широких пределах: среднеквадратическое отклонение колеблется от 27 см для c_3 до 35 см для c_2 , от 29 см для a_4 до 34 см для a_1 ; среднеквадратическое отклонение глубины борозд равно 2...3 см. Минимальное значение коэффициента вариации (18%) получено для h_1 , а максимальное (104%) - для c_1 .

Таблица I
Статистические характеристики картофельных грядок в учхозе
им. Фрунзе

Параметры	Значения				
	<i>min</i> , см	среднее, см	<i>max</i> , см	с.к.о., см	коэф. вариации, %
b_1	0	56	98	32	57
b_2	85	135	173	29	21
a_1	-12	48	93	34	70
a_2	12	65	108	31	47
a_3	70	128	170	30	23
a_4	92	143	184	29	20
c_1	-25	28	69	29	104
c_2	20	81	126	35	43
c_3	54	109	145	27	25
c_4	105	157	199	33	21
h_1	7	10	15	2	18
h_2	6	10	14	2	23
h_3	2	9	14	3	30

Далее определялась площадь сечения пласта, поступающего в уборочную машину при различных параметрах грядок и конструкциях подкапывающих рабочих органов: по типу КТН-2В, КПК-2 и предлагаемой с пассивным лемехом и активными сферическими дисками, установленными между лемехом вертикально выпуклостями внутрь.

Результаты расчетов занесены в табл. 2.

Таблица 2
Площадь сечения (m^2) двух грядок, подкапываемых машинами

КТН-2В		КПК-2		КПК-2 с активными дисками	
Учхоз им. Фрунзе	по Петрову	Учхоз им. Фрунзе	по Петрову	учхоз им. Фрунзе	по Петрову
0,196	0,183	0,131	0,147	0,135	0,175

Анализ табл. 2 показывает, что площадь сечения двух грядок, поступающих в комбайн КПК-2 меньше, чем для КТН-2В и КПК-2 с активными дисками. Однако повреждения клубней приемной частью серийного комбайна КПК-2 значительные из-за наличия продольного шнека. Этот недостаток устраняется применением активных дисков без шнеков.

ВОЗМОЖНОСТЬ РАСЧЕТА КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕПАРИРУЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

При расчетах кинематических параметров цилиндрических вращающихся сепарирующих рабочих органов обычно рассматривают равновесие материального тела, находящегося под действием сил тяжести и центробежной в верхней точке II (на вертикальном диаметре) и на горизонтальном диаметре цилиндрического сепаратора в точке I, рис.1. Однако установлено, что между критическими точками I и II имеется еще одна точка III, см.рис.1.

Таким образом, устанавливаем, что для движения клубня вместе с прутками I и 2 цилиндрической поверхности сепаратора без опрокидывания относительно прутка I необходимо принимать окружную скорость сепаратора по положению его в точке III, а не I или II и $V_3 = 3,15$ м/с. С учетом сопротивления трения значения по прутку $V_3 = 2,92 \dots 2,55$ м/с. Без учета сопротивления трения значения $V_3 = 3,15$ м/с. С учетом этого, скорость подъемного центробежно-сепарирующего пруткового элеватора (ПЦЭЭ) конструкции ВИАХИМ принята $V_3 = 3$ м/с.

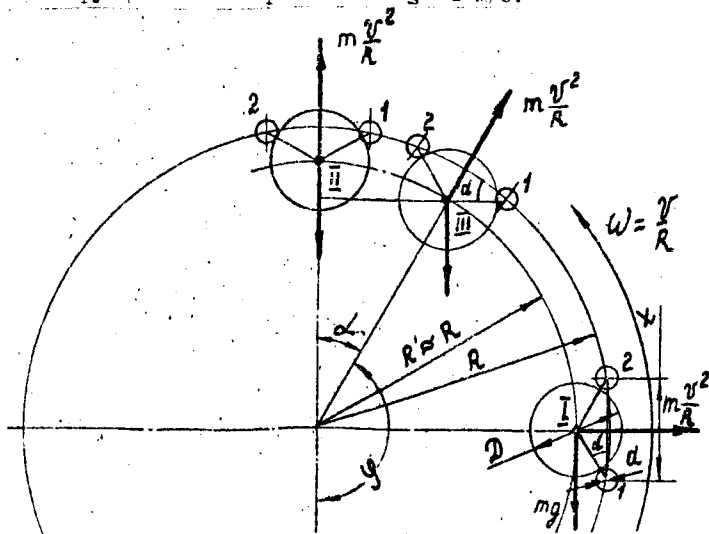


Рис.1. К расчету цилиндрического сепаратора.

УДК 63.001.5 : 519.2

Нагорский И.С.,
 Николаенко А.Н.,
 Цегельник А.Г.

ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ В ИССЛЕ- ДОВАНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Результаты исследования процессов функционирования сельскохозяйственных машин и агрегатов представляют собой временные ряды. Поэтому как при определении достоверных оценок показателей функционирования этих объектов, так и при проверке статистических гипотез необходимо, чтобы выборки, используемые для расчетов, были составлены из независимых (некоррелированных) случайных величин. Это показано на примере проверки гипотезы о законе распределения масс $X_{ij}(r)$ удобрений, высаживаемых штанговым рабочим органом в глобооборники, установленные на поверхности поля в i -ых сечениях по длине гона и в j -ых сечениях по ширине захвата агрегата.

Исходная информация представляет собой матрицу размером $[25 \times 23]$. При этом объем выборки $n = 575$. Затем, оставляя в исходной матрице элементы строк и столбцов через один или через два соседних элемента, были сформированы выборки объемом $n = 156$ и $n = 72$, т.е. матрицы размером $[13 \times 12]$ и $[9 \times 8]$.

Вычисленные на основании выборок оценки математического ожидания $\bar{X}$ и среднего квадратического отклонения S , расчетные и критические значения статистики χ^2 , приведенные в таблице, показывают, что при $n = 72$ и $n = 156$ (в случае $\bar{X} = 4,79$ г) $\chi^2 < \chi^2_{кр}$, т.е. выдвинутая гипотеза о нормальном распределении случайной величины X не противоречит экспериментальным данным. Однако при $n = 575$, а также $n = 156$ (в случае $\bar{X} = 9,53$ г) оказывается $\chi^2 > \chi^2_{кр}$, т.е. гипотеза должна быть отвергнута, хотя визуальное сравнение гистограмм и соответствующих теоретических кривых обнаруживает их сходство.

Основные характеристики выборки			Критерий согласия, его число степеней свободы ν и критическое значение		
n	$\tilde{X}$, г	S , г	χ^2	ν	$\chi^2_{кр}$
575	4,75	0,70	31,78	9	16,92
	9,60	0,84	32,36	9	16,92
156	4,79	0,71	9,57	6	12,59
	9,56	0,85	18,47	5	11,07
72	4,82	0,58	3,20	4	9,49
	9,60	0,78	2,15	3	7,82

Причиной этого несоответствия является коррелированность между элементами строк и столбцов матрицы первичных экспериментальных данных, что подтверждается корреляционными моментами между различными сечениями ансамблей реализаций как совокупностей строк или столбцов матрицы исходной информации. Таким образом, для рассмотренного примера, чтобы при обработке опытов оперировать независимыми величинами, необходимо составлять выборку из сечений, разделенных 2...3 интервалами.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ ВАРИАНТАМ ТЕХНОЛОГИЙ

В.А.Колос (НПО "БЕЛСЕЛЬХОЗМЕХАНИЗАЦИЯ")

В.Б.Ловкис, инженер (БАТУ)

Интенсификация сельскохозяйственного производства на основе достижений НТП привела к увеличению использования в развитых странах энергетических средств: сельскохозяйственной техники и оборудования, удобрений, пестицидов, а также топлива и электроэнергии. Это определило рост общих и удельных энергетических затрат на производство продуктов питания. Одной из самых энергоемких культур является картофель. По нашим расчетам при возделывании и уборке картофеля суммарный расход топлива достигает 500-600 кг/га, металла - 120-140 кг/га, удобрений - 350-400 кг/га в действующем веществе, поэтому проведение работ по снижению затрат - реальная необходимость в условиях все возрастающего дефицита энергоресурсов.

В качестве основного сопоставимого показателя энергозатрат использована полная энергоемкость, выраженная в виде суммы прямых и овеществленных энергозатрат, отнесенных к единице произведенной продукции. Прямые удельные энергозатраты на выполнение I-го технологического процесса определены как произведение норм расхода энергоносителей (кг/га, кВт.ч/га) и их энергосодержание (МДж/кг, МДж/кВт.ч). Овеществленные удельные энергозатраты составляют: энергоемкость энергоносителей, энергоемкость средств механизации при выполнении пахотных и транспортных работ, энергоемкость семян, удобрений, пестицидов и других ресурсов. Для определения овеществленных энергозатрат применены энергетические эквиваленты, т.е. коэффициенты, учитывающие расход энергии на производство и транспортировку (МДж/кг) и норму расхода ресурса (кг/га) в соответствии с временной методикой энергетического анализа в сельскохозяйственном производстве.

Для сравнительной оценки производственных операций и технологии в целом с точки зрения ресурсоэнергоэкономичности применяли общий и частные критерии энергетической эффективности, представляющие собой соотношение полных энергоемкостей нового и базового варианта. Другие критерии эффективности - показатели интенсификации, характеризуют уровень научно-технического прогресса разработок.

В целях определения эффективности возможных путей сокращения энергетических затрат была проведена сравнительная оценка двух технологий возделывания и уборки картофеля. В качестве базового варианта принята типовая технология. Все операции и их показатели брались из технологических карт.

Новый вариант технологии возделывания и уборки картофеля разработан в соответствии с общими методическими положениями энергетического анализа, отличался от базовой технологии более экономичными и производительными агрегатами на энергоёмких и трудоёмких операциях, оптимальными нормами внесения удобрений и пестицидов (по рекомендациям БелНИИЗР, БелНИИПА), а также выполнение работ с сокращением затрат ручного труда.

Производственный цикл разделен на следующие этапы: обработка почвы и внесение удобрений, предпосевная обработка почвы, посадка картофеля, уход за посевами, уборка урожая. После определения и суммирования составляющих полных энергозатрат на выполнение техпроцессов каждого этапа получен конечный результат, по которому можно судить о перспективности технологии с точки зрения ресурсосбережения.

В рассмотренном примере получены следующие значения показателей энергетической эффективности новой технологии по сравнению с базовой: обобщенный коэффициент энергетической эффективности

$$K_{\Sigma} = 0,77$$

коэффициент прямых энергозатрат

$$K_{\text{пр}} = 0,79$$

коэффициент энергозатрат на металл

$$K_{\text{м}} = 0,93$$

коэффициент овеществленных энергозатрат

$$K_{\text{зв}} = 0,77$$

Расчет уровней интенсификации показал, что путем подбора более экономичных технологических операций полные энергозатраты на возделывание и уборку картофеля снижаются на 23% при экономии 21% топлива, 7% металла, 23% удобрений и пестицидов.

УДК 635.21:631.356 (476.1)

Круглый П.Е., к.т.н. доцент
 Миклуш В.П., к.т.н. доцент
 (БАТУ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕСПЕРЕВОДНОЙ РАБОТЫ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Уборка картофеля представляет собой сложный технологический процесс, ритм которого зависит от эксплуатационной надежности машин, занятых на главной операции, — картофелеуборочных комбайнов. Они и определяют производительность всего уборочного комплекса. Недостаточная надежность комбайнов обуславливает создание определенного резерва как полнокомплектных машин, так и их составных частей (элементов) для обеспечения ритмичности уборки.

За механизаторами, убирающими картофель, иногда закрепляют группу комбайнов, то есть обезличивается использование техники. Однако в некоторых случаях обезличивание снижает надежность работы и сохранность комбайнов.

Необезличенное использование комбайнов, когда эти машины есть в резерве, отличается от обезличенного тем, что в первом случае отремонтированный комбайн возвращается экипажу, за которым он закреплен, а во втором — ставится в резерв.

Нами разработана методика и определены эффективные условия применения полнокомплектного резерва комбайнов. Определены количество резервных комбайнов для различных по величине комплексов, а также коэффициенты эксплуатационной надежности (отношение среднего числа работающих комбайнов к общему парку комплекса), количество ремонтных звеньев и число рабочих в каждом из них. К примеру, для комплекса из шести картофелеуборочных комбайнов оптимальным резервом является один комбайн. Коэффициент эксплуатационной надежности в данном случае равен 0,799, количество ремонтных звеньев — 1.

При необезличенном использовании комбайнов (за экипажем закрепляется определенный комбайн) резерв и количество ремонтных рабочих при заданном коэффициенте эксплуатационной надежности можно определить по разработанной номограмме.

Звено ремонта оснащается передвижной ремонтной мастерской с комплектом оборудования, сварочным агрегатом, набором приспособлений и инструмента, комплектом запасных частей.

Если комбайн выходит из строя не более чем на один час, его не заменяют резервным.

При отсутствии работы по ремонту комбайнов слесари-ремонтники ремонтируют разорванные приводные и транспортные цепи, собирают баллоны-комкодавители и выполняют другие работы, связанные с комплектованием запасных узлов и агрегатов, а также проводят плановое техническое обслуживание комбайнов.

УДА 631.356.43

Разработка подборщика картофеля при навальном хранении картофеля для хранилищ.

Подкребка М.Д. (д.т.н., проф.), Сашко К.В., Агейчик В.А., Примаков Н.С., Гайдаенко Г.А. (к.т.н., доц., БАТУ), Черепанов И.М., Селивончик И.И. (инж., Беллородовоцтехпроект).

При хранении картофеля в буртах отсутствуют специальные механизмы для подбора и погрузки, что в значительной степени затрудняет ликвидацию ручного труда при подготовке семенного материала и поставки картофеля на продажу. Применение погрузчиков периодического (ЭО-2621, ПЭ-0.8 КУН-10) и непрерывного (ТПК-30) действия затруднено тем, что они наносят значительные повреждения клубням и требуют применения ручного труда для обрушения сросшейся массы и подачи ее к рабочим органам.

Разработана конструкция подборщика на базе ТПК-30, в которой для разрушения монолита картофеля используется роторный рабочий орган в виде барабана с обрешиненными пальцами. Барабан закреплен на кронштейне и совершает вращательное движение вокруг оси. Он движется поступательно совместно с транспортером-загрузчиком, а также может колебаться вокруг опоры сверху вниз, отделяя при этом слой картофеля в вертикальной плоскости и подавая картофель на транспортер.

Производственные испытания показали, что разработанная конструкция обеспечивает выполнение технологического процесса. Применение ротора позволило повысить производительность погрузчика в 2,5...3,0 раза.

УДК 631.521:631.563

А.В. Рудый, канд. техн. наук
/БАТУ/

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА КАРТОФЕЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Из растительного сырья по объему производства важнейшее место в республике занимает картофель. Однако эффективность его использования крайне мала вследствие слабой материальной базы производства, хранения и переработки. Низкая техническая оснащенность не позволяет обеспечить проведение в оптимальные сроки посадки, уборки и послеуборочную доработку картофеля.

Обеспеченность картофелехранилищами составляет 56,5 %, в том числе колхозы обеспечены хранилищами на 34, совхозы на 47, семенной картофель на 27 %.

На продовольственные цели используется всего 30 % от валового сбора картофеля, в том числе на переработку всего 1 %. Производство картофельных продуктов составляет около 30 тыс. тонн или около 4 кг в год на душу населения.

С целью повышения эффективности использования и увеличения доходности картофеля целесообразно:

- ввести свободные закупочные цены, которые стимулируют производство картофеля с высокими потребительскими свойствами и в первую очередь лежкоспособного, крахмалистого, пригодного для переработки и других целей;
- с целью снижения потерь и сохранения качества картофеля 30...50 % его хранить непосредственно в хозяйствах-производителях для чего организовать производство модулей и машинохозяйственных комплексов по хранению, товарной обработке и сортировке;
- организовать массовый выпуск в республике маломатериалоемких и малозатратных комплексов по переработке картофеля непосредственно в хозяйствах;
- увеличить долю валового сбора картофеля используемого на продовольственные цели не менее чем до 30 % (в настоящее время 30 %);
- на базе аграрного университета объединить в республике научные исследования и создание техники - от семян до переработки и реализации картофеля.

УДК 635.21: 534-8] : 631.563.1

Бохан Н. И.
(БАТУ)ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ
ПРИ ХРАНЕНИИ

Проблема сохранности картофеля в период его хранения как в буртах, так и в специальных хранилищах имеет весьма актуальное значение. Потери картофеля в этот период могут достигать до 40% собранного урожая.

Известен ряд методов, повышающих сохранность картофеля и обладающих известными преимуществами и недостатками. Нами разработано оборудование и проведены производственные исследования на основе использования ультразвукового облучения. Обработка клубней картофеля производится при закладке его на хранение и последующая обработка в отсеках картофелехранилища.

Установка монтируется либо на загрузчик ТЗК при загрузке картофеля в отсеки картофелехранилища, либо на выходном транспортере сортировального пункта при закладке картофеля в бурты.

При хранении картофеля в картофелехранилищах особое значение имеет наличие в них различного рода гнилостных бактерий, влияющих на качество и длительность хранения продукта. Для обеззараживания картофелехранилища предложен способ облучения помещения бактерицидными лампами. Принципиальная схема установки приведена на рис. 1.

Установка работает в ручном и автоматическом режимах. В ручном режиме управление лампами осуществляется посредством кнопок SB1 и SB2. При включении автоматического выключателя QF напряжение подается на схему управления. При этом загорается сигнальная лампа HL1. При нажатии на кнопку SB2 включается магнитный пускатель KM, который подает напряжение на бактерицидные лампы HL3...HL11. При этом загорается сигнальная лампа HL2. Выключение ламп производится нажатием на кнопку SB1.

Для работы установки в автоматическом режиме переключатель SA переводится в положение "А". При этом запитывается суточное реле времени КТ. Реле запрограммировано на работу установки в вечернее и ночное время. При срабатывании реле времени КТ включается промежуточное реле КV, которое подает напряжение на катушку магнитного пускателя KM. Магнитный пускатель KM включает бактерицидные лампы HL3...HL11.

Установка внедрена в колхозе "Новое Полесье" Солигорского района. Использование установки позволило заметно сократить потери картофеля от гниения. Эффективность обработки клубней картофеля ультрафиолетовым облучением изучалась на клубнях картофеля сорта "Темп". Исследованиями установлено, что заметно снижается в общей массе число клубней с пробудив-

шимися почками и отсутствием корешков на ростках. В облученных клубнях в большой степени тормозится рост корневой системы.

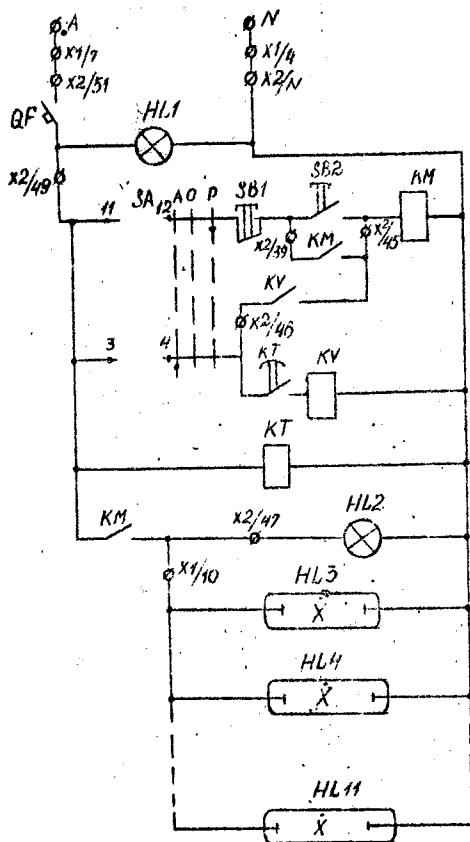


Рис 1

УДК 631.356:635.21

С.Н. Ладутко,
 П.Н. Таталев,
 Н.Н. Коршак
 (Гродненский СХИ)

РАЗДЕЛИТЕЛЬ КОМПОНЕНТОВ КАРТОФЕЛЬНОГО ВОРОХА

Разработано и защищено тремя авторскими свидетельствами устройство для разделения компонентов картофельного вороха (клубни, камни, комки), которое имеет механизм поштучной подачи, механизмы с датчиками для взвешивания компонентов и определения их размеров, а также электронный блок для вычисления коэффициента раздела путем деления массы компонента на произведение его трех взаимно перпендикулярных размеров. Достигается полное отделение клубней от примесей.

В качестве механизма поштучной подачи использован вытравливающий аппарат от картофелесажалки, из ложечек которого компоненты вороха падают на наклонную платформу весов, соединенную с датчиком массы. Компоненты вороха скатываются вниз и поступают в зажимной ручей, образуемый тремя прорезиненными ремнями - горизонтальным и двумя боковыми, имеющими одинаковую скорость движения. Над горизонтальным ремнем расположены ползки датчиков длины и толщины компонента вороха, а плавающий ролик одного из боковых транспортеров соединен с датчиком ширины компонента.

При опускании платформы весов вниз повсрачивается ротор соединенного с платформой конденсатора переменной емкости, являющегося составной частью генератора электрических импульсов, которые поступают через делитель частоты в вычислительный блок. Количество импульсов пропорционально массе компонента вороха.

Длина компонента вороха пропорциональна времени его движения в зажимном ручье стносительно рабочей кромки ползка, который касается микровыключателя приводящего в действие генератор импульсов, подаваемых также в вычислительный блок.

В датчиках толщины и ширины компонента вороха установлены фотосчитыватели, импульсы из которых поступают в вычислительный блок.

Основа вычислительного блока - это перемножители аналоговых сигналов типа К525ПГ2А, работающие совместно с операционными усилителями типа К553УД2 и логическими элементами серии К511.

На выходе из зажимного транспортера установлен делительный щиток, управляемый электромагнитом. Если компонент вороха клубень, то электромагнит в работу не включается и клубень падает на щиток и скатывается в сборник клубней. Если же компонент вороха камень или прочный почвенный комок, то из вычислительного блока через транзисторный усилитель поступает сигнал на электромагнит, делительный щиток наклоняется к транспортеру и компонент направляется в свой сборник, не ударяясь о делительный щиток.

УДК.635.21.077:621.365

Ющенко И.Б., аспирант

К ВОПРОСУ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ БЕЛКА.

/БАТУ/

Существующие способы коагуляции (тепловой, химический, электро-термический, комбинированный) позволяют извлечь до 50...80 % белка из картофельного сока при энергоёмкости 0,2-0,5 мДж/кг. Повысить выход белка и снизить энергоёмкость процесса возможно исследуемыми способами электрокоагуляции, позволяющим помимо теплового применять электрохимическое воздействие тока. За счёт этого температура коагуляции уменьшена до 40-50°C, что приводит к снижению энергоёмкости до 0,05 мДж/кг. Совместное термохимическое действие электрического тока увеличивает выход белка до 95%. Эффективность предлагаемого способа коагуляции проверена в институте экспериментальной ботаники АН РБ.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ
ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ФРАКЦИИ

Сортировка картофеля является одной из важнейших технологических операций послеуборочной и предпосадочной обработки картофеля и обеспечивает разделение клубней картофеля на фракции различного технологического назначения /продовольственная, семенная и фуражная/ и отделение примесей.

В процессе сортирования требуется получить клубни картофеля выровненные во фракциях по всей совокупности размеров и массы, а также с минимальным процентом повреждений при достаточно высокой производительности и с наименьшими затратами.

Из проведенного анализа отечественных и зарубежных сортировальных устройств можно сделать заключение, что основная часть их работает по размерному принципу. Для клубней картофеля различных сортов теоретический коэффициент точности сортирования находится в пределах 65-75%.

Возможность механических повреждений заложена в принципе действия размерных сортировок: для выделения в соответствующую фракцию продукт должен пройти в минимально допустимое для него отверстие. Повреждения наносятся дополнительно сортирующими поверхностями при передвижении по ним клубней. Механические повреждения семенных клубней в зависимости от условий доходят до 46%.

Проанализировав все существующие способы сортирования и, учитывая их недостатки, предлагается способ сортирования, основанный на исключении одной фракции из другой на рабочей поверхности выполненной таким образом, что клубни средней и крупной фракций не проходят в калибрующий размер, а выделяются из мелкой фракции, которая проходит в калибрующий размер.

Калибрующая /рабочая/ поверхность выполнена в виде желобков со сквозными щелями. Желобок у основания и на вершине имеет разный линейный размер, который и определяет размер средней фракции.

Попавая на желобчатую поверхность, мелкие клубни просеиваются в щель; средние клубни западают в желобки; крупные клубни находятся на поверхности желобков.

Применение данного способа предполагает увеличить точность сортирования, снизить повреждаемость, затраты и увеличить производительность.

Д.т.н., проф. Терпиловский К.Ф.,
Иванчиков В.А., Митрашко С.П.
(БАТУ, Минск)

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КРАХМАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА КОРМ

В процессе приготовления крахмала из картофеля основными компонентами отходов являются картофельная мезга и соковая вода, в которых содержится около 40% сухого вещества картофеля. Из них в мезге 15...20%, в соковой воде 10...15%.

Мезга выделяется в ходе технологического процесса получения крахмала. Она состоит из клетчатки клубней картофеля, обогащенной клеточным соком, содержит некоторое количество крахмала. Выход мезги составляет около 3...4% от массы переработанного картофеля по сухому веществу. Клеточный сок отделяется на первых стадиях выделения крахмала путем вымывания промывочной водой. В полученной таким способом соковой воде содержится около 1...2% сухого вещества. В ее состав входят белки, углеводы, органические кислоты, витамины.

Наиболее распространенным методом использования мезги является скормливание ее скоту в обезвоженном до влажности 50% виде. Однако мезга представляет собой углеводный корм и скормливать ее необходимо в смеси с другими необходимыми для организма кормами богатыми белками и жирами.

Более эффективно использование мезги в смеси со стуженым клеточным соком картофеля. Мезгу предварительно обезвоженную на сите отжимают на фильтпрессе до влажности 80% и смешивают со стуженым картофельным соком. Полученный корм питателен, но из-за большого содержания влаги, использовать его выгоднее на животноводческих фермах, находящихся вблизи крахмальных предприятий.

Для использования соковой воды необходимо производить ее стужение, тем самым повышая содержание сухого вещества. Для этого можно отметить три основных направления:

- тепловая или химическая коагуляция с последующим отделением коричневой воды;
- выпаривание влаги из раствора;
- ультрафильтрация сока.

Два первых метода практичны, но требуют значительных затрат энергии. При фильтрации скоагулированного сока возникают трудности, связанные с тем, что происходит залипание пор фильтра

скоагулированным белком и резко уменьшается его пропускная способность. В данном случае можно применить метод фильтрования со вспомогательными веществами, и в качестве этого вещества использовать картофельную мезгу. Мезга предварительно обезвоженная до влажности 90% подается в камерный фильтр-пресс, где отжимается до влажности 80%, в эту же камеру на полученную подложку из слоя мезги подается скоагулированный сок. Под действием давления пресса сок проникает сквозь слой мезги, при этом коагулят задерживается им. Происходит насыщение мезги питательным веществом.

Ультрафильтрация соковой воды через мембраны, представляющие собой фильтр с размером пор соизмеримым с размером молекул белка, позволяет значительно повысить содержание сухого вещества в соковой воде при затратах энергии на два порядка меньше. Применение тупикового метода фильтрации невозможно из-за залипания пор фильтра. Поэтому целесообразно применять тангенциальный метод, при котором отфильтрованные частицы смываются фильтрующей жидкостью, движущейся по поверхности фильтра.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Шаколо И.П. Современное состояние картофелеводства в Республике Беларусь, проблемы и перспективы развития отрасли	3
2. Богдановский А.Ф., Малашенок В.В. Влияние густоты посадки и ширины междурядий на продуктивность новых сортов картофеля	5
3. Петько А.Б. Особенности возделывания картофеля на временно избыточно-увлажняемых почвах	6
4. Сергеев В.А. Интегрированная технология выращивания картофеля	8
5. Иванюк В.Г., Константинович А.А., Бейня В.А. Современное фитосанитарное состояние картофеля и система мероприятий по защите его от болезней	9
6. Петров Г.Д., Верещагин Н.И., Зубков В.В. Неуплотняющая технология возделывания картофеля на суглинистых почвах ЦР НЧЗ	11
7. Размыслович И.Р., Маруда Н.С., Астрахан Б.М., Кононченко Н.В. Энергосберегающая технология возделывания картофеля с применением комбинированного агрегата	13
8. Ловкис Э.В. Новые энергосберегающие приемы и машины в технологии производства картофеля	15
9. Добыш Г.Ф., Прищепчик Т.А. Разработка методики и программы расчетов на ЭВМ для усовершенствования технологий возделывания картофеля	17
10. Литвиненко Ю.А., Хацук И.В. Техника для картофелеводства завода "Лидсельмаш", состояние и перспективы развития ...	19
11. Ловкис В.Б. Отличительные особенности технологии производства картофеля в Канаде	20
12. Панасюга Т.И., Мельничук Д.И., Старовойтов М.Н. Сравнительная оценка способов внесения минеральных удобрений под картофель	22
13. Егорова Р.Н., Широков В.В. Оптимизация условий минерального питания картофеля, возделываемого в севообороте	24
14. Дубиковский Г.П., Линкевич А.В., Широков В.В. Влияние новых форм комплексных удобрений на урожай и качество клубней картофеля	26

15.	Лашук А.Д. Тенденции развития технических средств для внесения удобрений под картофель	27
16.	Чуешков В.А., Лашук А.Д., Ильеня В.А. Пути повышения эффективности механизации применения минеральных удобрений при возделывании картофеля	28
17.	Ловкис З.В., Лаптев В.И. Локальное внесение органических полужидких удобрений под картофель	30
18.	Лашук А.Д., Ткачук В.С. Локальное внесение органо-минеральных удобрений под картофель	31
19.	Чуешков В.А., Ильеня В.А. К выбору питателей машины для внесения удобрений	32
20.	Нагорский И.С., Просин В.А., Гурский А.В. Моделирование дефлектора потока сыпучих сельскохозяйственных материалов ..	33
21.	Нагорский И.С., Муха В.В., Карпуть А.А. Коэффициенты восстановления при ударе семян и гранул удобрений	34
22.	Бохан Н.И., Забродин В.П., Панев С.Б. Выбор датчиков и их места установки для системы автоматического управления процессом внесения минеральных удобрений центробежными аппаратами	36
23.	Минченя И.Г. Предпосевная обработка ультразвуком семян и семенных клубней картофеля	37
24.	Глушенко Н.А., Глушенко Л.Ф. Предпосадочная обработка клубней картофеля озono-воздушными смесями	39
25.	Кононученко И.В., Крылова О.С. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество картофеля	41
26.	Старовойтов М.Н., Мельничук Д.И., Панасица П.И. Значение мощности пахотного горизонта, размеров и конфигурации гребней при возделывании картофеля	42
27.	Мозоль П.И. Влияние приемов основной обработки почвы на ее водно-физические свойства, засоренность посевов и урожайность картофеля	44
28.	Ловкис З.В., Романишин А.Е., Бурдега В.Ю. Подготовка почвы под посадку картофеля на грядах	46
29.	Бурдега В.Ю. Рабочий орган для рыхления почвы	48
30.	Лажмаков В.С. Грядо- и гребнеобразование при возделывании сельскохозяйственных культур	49
31.	Романишин А.Е. Результаты применения комбинированного агрегата для обработки почвы под картофель	50

32. Лептеев А.А., Кулашик Н.Ф. Эффективность применения плуга с изменяемой шириной захвата и регулируемой геометрией корпусов при обработке почвы под картофель 61
33. Лептеев А.А. Эффективность применения плугов с изменяемыми параметрами при обработке почвы под картофель 52
34. Лептеев А.А., Чайчиц А.Н. Снижение энергоемкости основной обработки почвы под посадку картофеля путем усовершенствования геометрических параметров плужных корпусов 54
35. Торго Кваку Мартин. Локальное рыхление почвы под корнеклубнеплоды 56
36. Верстак И.И., Заяц Э.В. Сравнительная оценка способов посадки картофеля 57
37. Александров Т.Ф. Экспресс-метод обоснования защиты картофеля от колорадского жука 58
38. Дорохов А.П., Мухамадиев Э.Г. Обоснование параметров ротационного рабочего органа для междурядной обработки картофеля при гребневой технологии возделывания 60
39. Крылов О.С. Сравнительная оценка эффективности различных приемов ускорения созревания картофеля 61
40. Гроцкий Л.К. Удаление ботвы картофеля 63
41. Радишевский Г.А., Астрахан Б.М. Приемная часть картофелеуборочных машин с лемешно-дисковыми рабочими органами 64
42. Радишевский Г.А., Вергейчик Л.А., Сташинский Р.С. Повышение интенсивности процесса подкапывания и сепарации клубневого пласта в картофелеуборочных машинах 65
43. Девин В.В. Влияние продольного дискового комкоразрушающего устройства на просеивающую способность пруткового элеватора 65
44. Федирко П.П. Копатель корнеклубнеплодов с гибкими звеньями 67
45. Буянов В.П., Кругленя В.Е. Загрузка картофелеуборочного комбайна при работе с дисковыми подкапывающими рабочими органами 68
46. Сорокин А.А., Салохиддинов Н.С. Особенность расчета кинематических параметров сепарирующих рабочих органов картофелеуборочных машин с цилиндрической поверхностью 70
47. Нагорский И.С., Николаев А.Н., Цегельник А.Г. Проверка Статистических гипотез в исследованиях сельскохозяйственных объектов 71

48. Колос В.А., Локис В.В. Использование энергетического метода оценки эффективности производства картофеля по различным вариантам технологий..... 73
49. Круглый П.Е., Миклуш Б.П. Обеспечение беспробойной работы картофелеуборочных комбайнов..... 75
50. Подскребко М.Д., Сашко К.В., Агейчик В.А., Примаков И.С., Гайдасенко Г.А., Черепанов И.М., Селивончик И.И. Разработка подборщика картофеля при навальном хранении картофеля для хранилищ..... 76
51. Руцкий А.Б. Хранение и переработка картофеля в республике Беларусь..... 77
52. Бохан Н.И. Электрофизические методы обработки картофеля при хранении..... 78
53. Ладутко С.Н., Таталев И.Н., Коршак Н.Н. Разделитель компонентов картофельного вороха..... 80
54. Оценко И.Б. К вопросу электрокоагуляции белка..... 81
55. Сташинский Р.С., Непарко С.Л.* Обоснование применения щелевой поверхности для разделения клубней картофеля на фракции..... 82
56. Терпиловский К.Ф., Мурашко С.П., Иванчиков В.А., Переработка отходов крахмальных предприятий на корм.... 83