

5. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей. – М.: Машиностроение 1982
6. Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет: К.В. Фролов (пред) и др. М.: Машиностроение. Сельскохозяйственные машины и оборудование Т. IV-16/ И.П. Ксеневич, Г. П. Варламов, Н.Н. Колчин и др.; Под. ред. И.П. Ксеневича 1998.
7. Четвертаков А.В., Брутер И.М., Бранд С.Б. Машины для товарной обработки плодов. М., машиностроение, 1977
8. Макаров Е. Инженерные расчёты в Mathcad 14(+CD).СПб.: Питер, 2007.
9. Описание к патенту полезной модели (19) ВУ (11) 828 (51)7 А 23N 15/00 Авторы: Сташинский Ричард Станиславович; Заец Андрей Михайлович (ВУ) (73) Патентообладатель: Белорусский государственный аграрный технический университет (ВУ)

УДК 633

## ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГО-ВОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

*Русецкий М.А., Зыкун А.С., Лахмаков В.С. (БГАТУ)*

*В данном докладе освещены способы посадки картофеля, существующие технологии, средства и техническая оснащённость. Также разработана новая схема посадки картофеля, путем применения новых технологий, способа и средств для её достижения.*

### **Введение**

Республика Беларусь является основным производителем картофеля в странах Восточной Европы. В структуре посевных площадей картофель уступает зернобобовым и кормовым культурам. Однако в последнее время наблюдается не только тенденции перехода картофеля из коллективного сектора в частный, но и резкое колебание урожайности -9.9... 15.5 т/га, а 40 % хозяйств собирают урожай до 9.0 т/га. При этом затраты труда в 10 раз больше, чем в США и выше себестоимость. Значит, в сложившихся условиях необходимо снижать себестоимость и при этом увеличивать урожайность продукции картофелеводства.

Урожайность картофеля определяется следующими факторами:

- почвенно-климатические условия;
- качественный семенной материал;
- система минеральных и органических удобрений;
- рациональная агротехника;
- интегрированная защита посадок от болезней, вредителей и сорняков;
- качественная уборка.

### **Основная часть**

Формирование гребней под посадку картофеля, а также других сельскохозяйственных культур, выращиваемых на гребнях, производят машинами и агрегатами с пассивными и активными рабочими органами.

При возделывании сельскохозяйственных культур на гребнях и грядах с целью выполнения целого ряда операций по подготовке почвы, формирование гребней, внесение удобрений, посеву или посадке и т.п. применяют комплексы машин, состоящие из машин общего назначения, специальных и комбинированных.

Грядообразователь за один проход нарезает и приглаживает борозды и полностью формирует гряды. Грядообразователь полунавесного типа снабжён рабочими органами: корпусами для предварительной нарезки борозд, дисками, формирующими поверхность, башмаками, создающими окончательную форму направляющих борозд и шлейфом для выравнивания и приглаживания поверхности гряд.

В нашей стране для нарезки гребней используют культиватор-растениепитатель КРН-

4,2Г, культиваторы-окучники КОН-2,8 , КНО-2,8 (4,2), КРН-5,6. В основном все культиваторы комплектуются стрельчатыми, левыми и правыми односторонними лапами, подкормочными ножами, окучивающими корпусами, сетчатой или ротационной бороной.

Недостатком гребнеобразователей с пассивными рабочими органами являются: плохое крошение почвы, «зализывание» боковых стенок гребня, вследствие чего нарушается водно-воздушный режим.

Анализ показывает, что как у нас в стране, так и за рубежом всё шире внедряются машины-агрегаты с активными рабочими органами, что способствует снижению общих энергозатрат и достижению, за один проход агрегата, качественной подготовки поля под посадку картофеля.

### *Эффективность локального внесения минеральных удобрений под картофель*

Более рационально используются удобрения при локальном внесении. Названный способ характеризуется высоким качеством распределения питательных веществ в почве, поэтому для осуществления этого приёма на машинах необходимо использовать более совершенные механические, пневматические, пневмомеханические высевальные аппараты. Неравномерность внесения удобрений не превышает 10%.

Высокое содержание элементов питания в почве в доступном для растений состоянии при локальном внесении удобрений сохраняется в течение длительного времени, обеспечивая значительные приросты урожая.

Локальное внесение фосфорных удобрений затрудняет переход фосфора в труднодоступное для растений состояние из-за уменьшения поверхности соприкосновения частиц удобрений с почвой. Локализация аммонийного азота и калия препятствует необменному поглощению их почвой. Повышенное содержание аммонийного азота в ленте подавляет нитрификацию и способствует сокращению потерь азота за счет вымывания нитратов из корнеобитаемого слоя, газообменные потери азота в этом случае также уменьшаются при оптимальной глубине заделки удобрений в почву. Благодаря этому при локальном внесении удобрений коэффициент использования растениями азота и калия возрастает до 15%, а фосфора до 10% по сравнению с разбросным способом.

Определенным образом влияет локальное внесение удобрений на формирование корневой системы растений, их питание, развитие и создание урожая. В области залегания удобрений рост корней усиливается, но общая масса их может изменяться незначительно или остается прежней и корневая Система развивается, в основном, в обогащенных питательными веществами зонах. Размещение удобрений локально ограничивает использование питательных веществ сорными растениями.

Локальное внесение удобрений усиливает способность сельскохозяйственных культур противостоять засухе, положительно влияет на отложение запасных веществ, значительно снижает недобор урожая, ограничивает использование питательных веществ сорными растениями. Водопотребление растений на единицу проекции снижается на 10-15%. По обобщенным данным прибавка урожая картофеля от локализации удобрений составляет в среднем 30 ц/га. Однако эффективность этого приема зависит от ряда факторов: от гранулометрического состава и плодородия почвы; особенностей вносимых удобрений; влагообеспеченности культур; применяемых сортов.

Эффективность твердых и жидких форм комплексных удобрений при локальном внесении примерно одинакова. Но из-за более высокого качества распределения жидких удобрений преимущество может оказаться на их стороне. По этой причине гранулированные комплексные удобрения оказываются при ленточном внесении эффективнее тукосмесей.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте удобрений и агропочвоведения им.Д.Н.Прянишникова опытами было доказано, что там, где плодородие почвы, метеорологические условия, агротехника и другие факторы ограничивают урожайность картофеля, удобрения действуют слабо, а различия в способах их внесения могут заметно не

проявиться. И наоборот, благоприятное для картофеля сочетание сопутствующих природных и агротехнических условий способствует лучшей отзывчивости этой культуры на локальное внесение минеральных удобрений. При этом по сравнению с разбросным способом резко усиливается начальное питание и рост молодых растений, значительно ускоряется их развитие и созревание.

Из всех факторов, влияющих на урожай картофеля, отзывчивость его на удобрения и эффект от локализации последних зависит в первую очередь от количества осадков, выпадающих в период от начала роста до созревания. Поэтому, если засушливый период наступает в середине лета, то от этого в первую очередь страдают растения, под которые минеральные удобрения были внесены локальным способом, так как у них обычно лучше развита надземная масса и, следовательно, больше испаряющая поверхность листьев.

Исследования ученых показали, что локальное внесение удобрений резко усиливает прирост клубней в начальный период вегетации особенно заметно в условиях короткого вегетативного периода, а также при уборке картофеля в ранние сроки.

При концентрации массы удобрений на определенной глубине пахотного слоя усиленно развивается только та часть корней, которая непосредственно соприкасается с местом расположения элементов питания, что достаточно для обеспечения поступления питательных веществ в растения при минимальных затратах ими энергии. Корни, проникающие в более глубокие слои почвы, где обычно дольше сохраняется влага, способны лучше обеспечить растения водой. Видимо, такое четкое разграничение функций между отдельными пучками корней помогает растению бороться с засухой. Длительные исследования, проведенные В.Е.Булаевым, позволили сделать вывод, что преимущество локального внесения удобрений перед разбросным в большей степени проявляется при нормальной обеспеченности растений влагой и другими факторами роста.

При локальном размещении удобрений в почве большое значение имеет оптимальное их расположение относительно рядков высеваемых семян. По мнению ученых для картофеля наиболее благоприятным является расположение лент удобрений на 2-5 см ниже клубня.

Ряд финских фирм, выпускающих комбинированные сеялки для локального внесения основной дозы удобрений под зерновые культуры, одновременно с посевом рекомендуют размещать ленту туков посередине междурядий и на 3 см ниже расположения семян. Удобрения, вносимые локальным способом, должны размещаться на оптимальном удалении от семян. Сокращение расстояния от удобрений до семян приводит к гибели последних, а при чрезмерно увеличенных промежутках растения смогут использовать туки с большим опозданием, что отрицательно скажется на величине урожая.

Экспериментальные данные уже сейчас позволяют сделать вывод о том, что локальное внесение основной дозы минеральных удобрений по сравнению с разбросным способствует созданию лучших условий питания растений как при сплошном, так и при широкорядном посеве культур. Особенно заметно это выражено в первую половину вегетации. Преимущества локального способа в большей мере проявляются на дерново-подзолистых суглинистых почвах по сравнению с легкими супесчаными, еще сильнее - на менее окультуренных, чем на хорошо окультуренных. Эффективность локального способа внесения удобрений в значительной степени зависит от расположения туков по отношению к высеванным семенам.

Локальное внесение минеральных удобрений — один из способов равномерного распределения питательных веществ по площади, а, следовательно, и рационального их использования. При внесении одинакового количества удобрений в пахотный слой почвы различными способами количество питательных веществ от этого не увеличивается и не уменьшается, но при концентрированном совмещении удобрений в почве растения могут использовать питательные вещества более производительнее.

Картофель предъявляет высокие требования к качеству обработки почвы. Особенно хорошо картофель развивается на достаточно рыхлых, хорошо проницаемых для воды,

воздуха и тепла почвах. Рыхлая почва оказывает меньшее механическое сопротивление растущим и развивающимся столонам и молодым клубням, иначе клубни получаются мелкие и сильно деформированные. Особенно это можно наблюдать на суглинистых и глинистых почвах. На таких почвах затрудняется проникновение воздуха и атмосферных осадков в нижние слои, поэтому корневая система развивается лишь на глубине до 10 - 15 см. Плохо развитая корневая система недостаточно обеспечивает посадки элементами питания, что в конечном итоге отрицательно сказывается на урожайности.

Для картофеля наиболее пригодны легкие суглинки, супеси, влагообеспеченные черноземы и окультуренные торфяники. Оптимальная плотность почвы на суглинистых дерново-подзолистых почвах должна быть равной  $1,1 - 1,2 \text{ г/см}^3$ , на легких супесчаных почвах –  $1,4 - 1,5 \text{ г/см}^3$ , на суглинистых черноземах –  $0,9 - 1,1 \text{ г/см}^3$ .

Следовательно, одной из наиболее важных задач правильной подготовки почвы является создание рыхлого, мелкокомковатого пахотного слоя. При обработке почвы в районах недостаточного увлажнения к основным задачам относится также накопление и сохранение запасов влаги, а в условиях избыточного увлажнения - освобождение почвы от излишней влаги. Кроме перечисленных приемов обработки почвы ставится задача правильного внесения органических и минеральных удобрений.

### ***Широкорядные технологии и машины для возделывания картофеля***

Из 3,3 млн. га посевных площадей, на которых возделывается картофель в Российской Федерации, в настоящее время полностью механизированно обрабатывается менее 200 тыс. га. Такой низкий уровень связан с нарушением системного подхода к решению проблем картофелеводства и экономики в целом. В результате стихийно сработал принцип социально-экономической целесообразности, и картофель как основа питания практически полностью перешел в подсобные хозяйства. Однако постепенное восстановление экономики за последние годы привело к тому, что начинает устраняться диспаритет цен на семенной картофель и машины, соответственно будет увеличиваться доля механизированной обработки картофеля. В первую очередь крупные механизированные производства будут специализироваться на возделывании семенного картофеля, поскольку уже сформировался устойчивый рынок поставки семенного картофеля для индивидуальных, личных подсобных и фермерских хозяйств. Другое перспективное направление - производство специальных сортов картофеля, пригодных для переработки. Третье направление - выращивание экологически чистой продукции.

В условиях конкуренции преимущества будут иметь производители, у которых наиболее высокие экономические показатели.

### ***Факторы эффективности возделывания картофеля***

Эффективность возделывания картофеля определяют три основных фактора: урожайность культуры, качество продукции - выход товарной фракции с параметрами, учитывающими конкретное назначение продукции, и затраты на производство.

Урожайность картофеля зависит от сорта и его репродукции, почвенно-климатических условий, удобрений и технологии возделывания. При заданных условиях возделывания определяющими являются сорт картофеля, внесение удобрений и технология возделывания.

В зависимости от назначения потребителя картофеля существенно повышают требования к качеству. Качество - один из главных показателей любого вида продукции, который включает в себя целый комплекс внешних и внутренних свойств. На качество урожая картофеля особое влияние оказывают выбор сорта, подбор технологии и почв для его выращивания.

Анализ структуры затрат показывает, что важной составляющей являются затраты на технику.

### **Заключение**

Посадка картофеля проводится по схеме, включающей рыхление почвы, образование гребней, внесение минеральных удобрений, непосредственно посадку картофеля, заделку семян и формирование профиля гребня с одновременным уплотнением его поверхности. Таким образом, посадка картофеля происходит с одновременным внесением минеральных удобрений, рыхлением и гребнеобразованием, уменьшается себестоимость производства картофеля за счет совмещения нескольких технологических операций в одну (уменьшение энерго- и трудозатрат).

Посадка в гребни позволяет создавать более благоприятные условия роста клубней картофеля по сравнению с сорняками, прорастание которых возможно в междурядьях.

Локально-точечное внесение минеральных удобрений улучшает всхожимость картофеля, дальнейшее его развитие и рост.

Использование гребнеформирователя с одновременным уплотнением поверхности гребня позволит снизить потери качественной продукции.

Таким образом, вследствие рыхления почвы, образования гребней, внесения минеральных удобрений, посадки картофеля, заделки семян и формирования профиля гребня с одновременным уплотнением происходит снижение себестоимости производства картофеля и повышение урожайности.

### **Литература**

1. Севернев М.М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. - Мн.: Ураджай, 1994. – с.222.
2. Лахмаков В.С. Подготовка почвы с нарезкой гребней под картофель комбинированной машиной. Диссертация на соискании учёной степени к.т.н. – Мн.: 1989. – с.190.

УДК 632.95:631.95

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ В КОНСТРУКЦИЯХ ПОЛЕВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕСТИЦИДОВ**

*Гордеенко О.В. (БГСХА), Крук И.С., Назаров Ф.И., Послед Е.В., Якубовский С.В. (БГАТУ)*

### **Аннотация**

В статье приведен обзор существующих типов распылителей и обоснованы особенности их использования в конструкциях полевых опрыскивателей для диспергирования и внесения рабочего раствора пестицидов. Определены условия, при которых распылители обеспечивают качественное выполнение технологического процесса с наименьшей нагрузкой на экологию окружающей среды при проведении обработок в неблагоприятных погодных условиях.

### **Введение**

В последние годы в нашей республике усилился процесс интенсификации химической защиты растений. Широкое использование пестицидов позволяет не только снизить затраты труда и повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и, при необоснованном и неравномерном внесении, влечет увеличение нагрузки на окружающую среду и накопление остаточных количеств средств химизации в конечной продукции растениеводства.

Эффективность применения пестицидов определяется качеством выполнения технологического процесса, характеризуемого равномерностью распределения препарата по обрабатываемому объекту, дисперсностью факела распыла, плотностью покрытия обрабатываемой поверхности, которые во многом зависят от метеорологических условий и стабильной работы распыливающих наконечников. При этом распылители должны обеспечивать качественную обработку с наименьшими потерями, к которым относятся испарение и снос капель рабочего раствора ветром за пределы рабочей зоны опрыскивания.