

УДК 631.3.02 (083.9)

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ И ИЗЫСКАНИЕ  
РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ УХОДА  
ЗА КАРТОФЕЛЕМ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

**Заяц Э. В.<sup>1</sup>, Аутко А. А.<sup>1</sup>, Филиппов А. И.<sup>1</sup>, Салей В. Н.<sup>1</sup>, Заяц П. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

<sup>2</sup> – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 220049, г. Минск, ул. Кнорина, 1

e-mail: belagromech@tut.by)

***Ключевые слова:** рабочие органы, культиватор, картофель, экологическое земледелие, сорняки, гребни, гребнеобразователь.*

***Аннотация.** Приведены результаты анализа технологических операций и изыскания рабочих органов культиватора для междурядной обработки гребней картофеля. Результаты теоретических исследований и предварительных испытаний культиваторов для междурядной поверхностной обработки мелкопрофильных гребней при экологическом земледелии показали, что наиболее полно соответствует предъявляемым требованиям культиватор с рыхлительными и окуливающими лапами на чизельных стойках со щеточными барабанами и пассивным гребнеобразователем. Однако для его применения нужны дополнительные исследования с целью обоснования конструктивных и режимных параметров.*

**ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL OPERATIONS AND SURVEY  
OF WORKING BODIES OF THE CULTIVATOR FOR CARE  
FOR POTATOES IN ENVIRONMENTAL AGRICULTURE**

**E. V. Zayats<sup>1</sup>, A. A. Autko<sup>1</sup>, A. I. Filippov<sup>1</sup>, V. N. Salei<sup>1</sup>, P. V. Zayats<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – «Grodno State Agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova Street, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

<sup>2</sup> – RUE «NPC NAS of Belarus on mechanization of agriculture»

Minsk, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 220049, Minsk, Knorina Street, 1

e-mail: belagromech@tut.by)

**Key words:** working organs, cultivator, potato, ecological farming, weeds, combs, comb-forming machine.

**Summary.** The results of the analysis of technological operations and the investigation of the working organs of the cultivator for inter-row processing of the crests of potatoes are given. A conclusion is drawn. The results of theoretical studies and preliminary tests of cultivators for inter-row surface treatment of small-profile ridges in ecological agriculture have shown that the cultivator with ripping and hilling paws on chisel stands with brush drums and passive ridging agent is most fully in line with the requirements. However, for its use, additional research is needed to justify constructive and regime parameters.

*(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)*

**Введение.** В классическом понимании экологическое земледелие – это производство сельскохозяйственной продукции в условиях рационального использования природных ресурсов, исключающее применение веществ, полученных в результате химического синтеза. Оно направлено на уменьшение ущерба окружающей среде и улучшение защиты вод, почв, воздуха, растений, а в конечном итоге – сохранение здоровья человека.

На первый план выступает качество получаемой продукции, охрана окружающей среды от загрязнения агрохимикатами с максимальным использованием природных веществ и соединений.

В условиях Республики Беларусь развитие экологического земледелия направлено в первую очередь на производство высококачественных продуктов для детского и лечебного питания.

При уходе за картофелем для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии проводится рыхление междурядий.

В то же время при каждом рыхлении междурядий на поверхность выносятся нижние слои почвы вместе с семенами сорняков, т. е. создаются условия для появления новых всходов сорняков.

В этой связи разработка и исследование рабочих органов пропашных культиваторов, обеспечивающих уничтожение проростков и всходов сорняков и в то же время не выносящих нижние слои почвы на поверхность, является актуальной задачей.

**Цель работы:** анализ технологических операций, изыскание рабочих органов и обоснование конструктивно-технологической схемы культиватора для уничтожения проростков и всходов сорняков на поверхности гребней и в междурядьях при выращивании экологически чистого картофеля.

**Материал и методика исследований.** На первоначальном этапе исследований проводили однофакторные опыты.

За критерии оптимизации принимали остаточное количество сорных растений на площади 0,1 га после обработки, т. е. на длине рядка 14,3 м при ширине междурядий 0,7 м.

Задачи исследования:

1. Провести анализ технологических операций и изыскать перспективные рабочие органы культиватора для междурядной обработки картофеля, позволяющие уничтожить проростки и всходы сорняков в междурядьях и на поверхности гребней без разрушения структуры гребня и выноса на поверхность нижних слоев почвы и обосновать наиболее перспективную схему культиватора.

2. Провести поисковые испытания перспективных рабочих органов машины для ухода за картофелем при экологическом земледелии.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты теоретических исследований, выполненных на основании обзора и анализа литературы, позволили установить, что при производстве экологически чистого картофеля целесообразно применять ранние сорта картофеля, которые можно убирать до поражения фитофторой и сорта, устойчивые к фитофторозу. С целью снижения заболеваемости следует применять сертифицированные семена.

Навоз и растительные остатки должны тщательно компостироваться с целью предотвращения распространения патогенных микроорганизмов и семян сорняков, содержащихся в навозе.

Следует применять севообороты с многолетними бобовыми травами, которые соответствуют рекомендованным перерывам во времени для выращиваемой культуры.

При выращивании картофеля может применяться мульчирование почвенного покрова и промежуточные культуры, что способствует сокращению обработок почвы.

Ширина междурядий должна обеспечить возможность их механической обработки. В Республике Беларусь технологическими регламентами для картофеля рекомендуется применять междурядья шириной 0,70 м и 0,90 м. В странах Западной Европы картофель возделывают преимущественно с междурядьями 0,75 м.

В условиях Республики Беларусь на 1 га высаживают порядка 50-70 тыс. шт. клубней, что соответствует расстоянию между клубнями в рядке 22-28 см при ширине междурядий 0,70 м. Более широкое расстояние между растениями в рядах способствует уменьшению количества грибковых заболеваний путем улучшения аэрации, а также способствует выращиванию более крупных клубней.

Предварительно проросший картофель быстро всходит и быстрее созревает, что в конечном итоге помогает снизить зараженность фи-

тофторозом. Оптимальные условия посадки: малая глубина заделки, оптимальные сроки.

При экологическом земледелии вместо протравливания клубни можно обеззараживать с помощью горячей воды, горячего воздуха, природных фунгицидов и озонирования.

При экологическом земледелии запрещается применять синтетические средства защиты растений и генетически модифицированные организмы.

Применение стимуляторов роста для экологического земледелия Европейскими стандартами не регулируется.

Рекомендуется использовать природные механизмы регулирования развития и сохранения полезных организмов за счет создания различных структур среды обитания.

Следует применять биологические и биотехнические способы защиты, включающие в себя применение феромонов с целью введения в заблуждение вредителей, а также применять полезные насекомые и микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибы).

Средства защиты растений от колорадского жука рекомендуется применять на основе природных веществ. Например, из растительных экстрактов деревьев НИМ, или хризантем, или инсектицидное мыло. Может применяться механический сбор колорадского жука. При этом могут применяться роторы с упруго-эластичными элементами и регуляторами амплитуды их колебаний.

Для уничтожения сорных растений при получении экологически чистого картофеля предпочтение отдается механическим способам в довсходовый и вегетационный периоды. Механические методы борьбы являются эффективными при борьбе с сорняками небольших размеров. Борьба с крупными сорняками является затратной, т. е. своевременное уничтожение сорняков имеет решающее значение.

Снижению засоренности посадок способствуют обработка стерни, повторная обработка почвы под посадку, поверхностная обработка почвы до всходов, недопущение созревания семян сорняков и вегетативных органов размножения, плотный растительный покров почвы, интервалы между растениями, позволяющие эффективно механически уничтожать сорняки при междурядной обработке.

Картофель в условиях Республики Беларусь возделывают, как правило, гребнистым способом – на узкопрофильных гребнях.

Формирование гребней до посадки выполняется культиваторами-гребнеобразователями с активными или с пассивными рабочими органами.

Культиваторы-гребнеобразователи с активными рабочими органами, как правило, с рабочими органами фрезерного типа, более качественно формируют структуру гребней, однако они более энергозатратны, чем культиваторы-гребнеобразователи с пассивными рабочими органами.

Междурядная обработка картофеля может осуществляться соответствующими культиваторами, способными обеспечить междурядную обработку, подкормку растений и обработку защитной зоны рядка. Последнее является наиболее сложным при экологическом земледелии.

Для междурядной обработки поверхности гребней применяются различные рабочие органы. Наиболее широкое применение получили отвальные и дисковые окучивающие рабочие органы.

Анализ ранее проведенных исследований показал, что дисковые окучивающие рабочие органы обеспечивают более плотную обрабатываемую поверхность. Сорняки на такой поверхности всходят несколько позже, чем на более рыхлой, и в меньших количествах.

Однако отвальные и дисковые окучивающие рабочие органы рыхлят дно борозд и стенок гребней на 3-5 см. В результате из нижних слоев в верхние выносятся семена сорняков, которые в дальнейшем взойдут.

Кроме того, они, как правило, не обеспечивают уничтожение сорняков на поверхности гребней и в защитных зонах.

В этой связи интерес представляет культиватор со щеточными барабанами, копирующими поверхность гребней, сформированных перед или при посадке культурных растений (рисунок 1 а).



а – задне-боковой вид;



б – вид сбоку;

1 – рама с устройством для навески; 2 – рыхлительные и окучивающие лапы на чизельных стойках; 3 – щеточные барабаны; 4 – гребнеобразователь; 5 – копирующие колеса

Рисунок 1 – Культиватор со щеточными рабочими органами для поверхностной обработки гребней

Культиватор состоит из рамы с устройством для навески 1, рыхлительных и окучивающих лап на чизельных стойках 2, щеточных барабанов 3 и гребнеобразователя 4 с копирующими колесами 5.

При работе такого культиватора дно борозды и боковые стенки гребней обрабатываются рыхлительными и окучивающими лапами, а поверхность гребня и боковые стенки у верхушки – щеточными барабанами. Форма гребня поддерживается гребнеобразователем. При этом уплотняются стенки и поверхность гребней.



1 – гребни до обработки; 2 – гребни после обработки

Рисунок 2 – Общий вид гребней до и после прохождения культиватора со щеточными барабанами

Предварительные испытания такого культиватора на полях фермерского хозяйства «Горизонт» Мостовского района Гродненской об-

ласти и СПК «Черняны» Пинского района Брестской области показали, что он обеспечивает почти полное уничтожение сорняков, качественное рыхление поверхности гребней и сохранение их формы после прохода агрегата (рисунок 2).

Однако с целью обоснования конструктивно-режимных параметров щеточного барабана необходимо провести дополнительные исследования.

**Заключение.** Результаты теоретических исследований и предварительных испытаний культиваторов для междурядной поверхностной обработки мелкопрофильных гребней при экологическом земледелии показали, что наиболее полно соответствует предъявляемым требованиям культиватор с рыхлительными и окучивающими лапами на чизельных стойках со щеточными барабанами и пассивным гребнеобразователем. Однако для его применения нужны дополнительные исследования с целью обоснования конструктивных и режимных параметров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э. В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
2. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учеб. пособие / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Зайца. – 2-е изд., доп. и испр. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 432 с.

УДК 633.16 «321» : 631. 811. .98 (476)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТАРДАНТА МИНОС, ВР В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

**Г. А. Зезюлина, М. А. Калясень, С. С. Зенчик**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail:ggau@ggau by)

**Ключевые слова:** ячмень, регуляторы роста, ретарданты, Терпал, Минос, высота растений, масса растений, биологическая эффективность, хозяйственная эффективность.

**Аннотация.** Установлено, что препарат Минос, ВР обладает выраженным ретардантным действием при использовании его однократно как в ст.32 с нормой расхода 1,5 л/га, так и в ст. 37 с нормой расхода 1,0 л/га и с нормой расхода 1,5 л/га, а также двукратно в ст.32+37 по схемам: 1,0+0,5л/га и 0,75+0,75 л/га. Препарат эффективно ингибирует рост соломины, снижает массу растений и способствует увеличению урожайности зерна ячменя. Величина прибавки урожая зерна в результате однократной и двукратной обработки посевов ярового ячменя препаратом Минос, ВР составила