

**СЕКЦИЯ 1  
ЭКОЛОГИЯ ТЕПЛИЧНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ОВОЩЕЙ И  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**SECTION 1  
ECOLOGY GREENHOUSE SPACE VEGETABLES AND  
ENVIRONMENTAL FACTORS IN THE PRODUCTION OF  
ECOLOGICAL FOOD**

УДК 631.147:635.615

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ОВОЩНЫХ, ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИХ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР И КАРТОФЕЛЯ В РЕЖИМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**А.А. Аутко, С.Г. Яговдик, Э.В. Заяц, А.И. Филипов, А.В. Зень,  
Н.И. Таранда, С.Н. Волосюк**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008, г.  
Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** пестициды, экологическое земледелие, специализированные машины.

**Аннотация.** В материале представлен комплекс специализированных машин, обеспечивающих возделывание овощных, бахчевых, пряноароматических, лекарственных культур и картофеля в режиме органического и экологизированного земледелия. Показана эффективность производства кассетной рассады различных культур, как фактора, позволяющего снизить пестицидную нагрузку при их возделывании. Представлены рассадопосадочные машины нового плана, обеспечивающие образование для каждого растения лунки в почве и локально-дозированную подачу воды с одновременным внесением биологических препаратов и удобрений. Изложена информация об универсальном агрегате, который обеспечивает формирование гребней и узкопрофильный трапецевидных гряд с одновременным внесением в почву биопрепаратов, биоорганических удобрений в жидком и гранулированном виде, а также обеспечивает

*механическое уничтожение сорной растительности в предпосевной, предпосадочный, послепосадочный (картофель) и вегетационный периоды. Создана модификация агрегата, осуществляющая транспортирование рабочих в процессе ручной прополки сорных растений, а также машина для посадки пророщенных клубней картофеля. Применение созданного комплекса машин позволяет исключить или существенно снизить пестицидную нагрузку при возделывании сельскохозяйственных культур.*

## **COMPLEX MECHANIZATION OF VEGETABLE, STRAIN, DRUG CROPS CULTIVATION AND POTATOES IN THE REGIME OF ORGANIC FARMING AND INTENSIVE TECHNOLOGIES ECOLOGIZATION**

**A.A. Autfko, S.G. Yagovdik, E.V. Zayats, A.I. Filipov, A.V. Zen, N.I. Taranda, S.N. Volosiuk**

EI “Grodno State Agrarian University”, Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova St. e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** *pesticides, ecological farming, specialized machines.*

**Summary.** *A complex of specialized machines providing vegetable, melon, spicy-aromatic, medicinal crops and potatoes cultivation in the regime of organic and ecological farming is presented in this material. The efficiency of cassette seedlings production of various crops as a factor allowing to reduce the pesticide filling during their cultivation is shown. Seed lifters of the new type, which ensure the formation of wells for each plant in the soil and locally dosed water supply with the simultaneous biological preparations and fertilizers introduction are presented. The information about the universal aggregate that provides the formation of crests and narrow profile trapezoid ridges with the simultaneous introduction into the soil of biological products, bioorganic fertilizers in liquid and granular form, and also provides mechanical destruction of weed vegetation in the presowing, pre-plant, post-planting (potato) and vegetative periods is presented. An aggregate modification which realizes the workers transportation in the process of manual plants weeding and also a machine for planting potatoes tubers sprouted have been created. The usage of the created complex of machines allows to exclude or substantially reduce the pesticide filling during the agricultural crops cultivation.*

*(поступила в редакцию 15.07.2017 г.)*

**Введение.** В течение одного поколения человечество перешло с экологического земледелия к химизированным технологиям возделывания сельскохозяйственных культур, при которых вносится большое количество пестицидов. Это влияет на экологическую безопасность продуктов питания, а впоследствии и на здоровье людей. В этой связи одной из доминирующих тенденций современности является динамическое развитие процессов перехода к новой парадигме природопользования. В сельском хозяйстве это выражается в активном и масштабном освоении экологически безопасных технологий производства продукции. Они, во-первых, позволяют получать продукты, адекватные нормам здорового питания, что является неперенным условием повышения уровня качества жизни и благополучия людей. Во-вторых, производство экологически безопасной продукции выступает сегодня как важнейший фактор ее рыночной конкурентоспособности, а, следовательно, эффективного функционирования и устойчивого развития товаропроизводителей. В-третьих, экологизация агротехнологий минимизирует негативные последствия антропогенного воздействия на почву, воду, воздух, флору и фауну, природу в целом.

Особо негативные последствия на получение качественной продукции и сохранение окружающей среды оказывает применение пестицидов при возделывании сельскохозяйственных культур.

Только при однократном внесении пестицидов происходит загрязнение воздушной среды в объеме 7 тыс. куб. м., в результате уничтожаются насекомые-опылители. Около 80% всех цветковых растений опыляются насекомыми – пчелами, шмелями и др. Пестициды являются главной причиной резкого сокращения популяции медоносных пчел. Их внесение также отпугивает пчел от медоносных растений. Происходит снижение микробиологической активности почвы и ее плодородия, загрязняются поверхностные и грунтовые воды. При неблагоприятных погодных условиях снижается эффективность действия пестицидов. Отдельные препараты отрицательно действуют на последующие культуры в севообороте. Пестициды обладают высокой селективной токсичностью и для культурных растений, создается ростблокирующий эффект, который замедляет рост и развитие растений, ингибируется фотосинтез жиров, аминокислот, пигментов, нарушается клеточное деление и разрушаются мембраны клетки. Снижается иммунитет растений и создается возможность наличия остаточных количеств пестицидов в растениях, вырабатывается устойчивость сорных растений. Болезней и вредителей к пестицидам. В растениеводстве в настоящее время наблюдается

глобальная химизация производства, ведущая к деградации почвы, вследствие чего происходит деградация ее биологической активности. Это приводит к снижению процессов минерализации за счет гибели полезной микрофлоры, нарушаются физиологические функции растений, увеличивается патогенная активность и распространяются болезни, уменьшается углерод, необходимый для почвенной биоты.

Кроме этого, при применении пестицидов снижается изначальная устойчивость растений к заражению патогенными организмами.

Многие пестициды изменяют пищевую ценность растений. Получая каждый день какую-то, хоть и небольшую дозу пестицидов, человек это не ощущает, но накапливаясь в организме, ведут свою разрушительную работу.

В этой связи, в агротехнологии является снижением или исключением использования пестицидов на основе применения комплексной механизации, обеспечивающей максимальное механическое удаление сорняков, эффективное использование биоактивных удобрений и биопестицидов, что обеспечит интенсивный рост и развитие растений, повысит их иммунитет, естественную защиту от болезней и вредителей. Это отмечали ведущие ученые в области экологического земледелия [1-6, 9,10].

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований – разработка комплекса специализированных машин для максимальной механизации технологических процессов возделывания овощных, пряноароматических, лекарственных культур, в режиме органического и экологизированного земледелия.

В этой связи предусматривалось решение следующих задач:

- создание технологической линии производства кассетной рассады;
- разработка технологической оснастки производства пластиковых кассет для выращивания рассады;
- создание агрегатов для профилирования поверхности почвы в предпосевной и предпосадочный период;
- разработка рассадопосадочных машин и агрегатов для укрытия посевов;
- создание технических средств для обработки почвы в период вегетации растений.

Комплексного решения по механизации технических процессов при возделывании указанных культур недостаточно в плане снижения трудозатрат и выполнении всех агротехнических мероприятий в режиме экологизации их возделывания [7-8]. Производство рассадных сельскохозяйственных культур через кассетную рассаду, является очень эффективным агроприемом. Посадка кассетной рассады создает

возможность максимального применения механических способов уничтожения сорной растительности в междурядьях и рядах возделываемых культур, за счет ускоренного роста культурных растений. Исключается или существенно снижается гербицидная нагрузка на почву, растение и воздушную среду. Создается возможность организации централизованного производства рассады в рассадных комплексах для специализированных хозяйств и населения. У кассетной рассады сохраняется целостная корневая система, что обеспечивает полную приживаемость, повышается устойчивость к болезням, создается возможность выращивания культуры с длительным периодом вегетации и т.д.

В связи с этим была разработана технологическая оснастка для производства пластиковых кассет. В настоящее время организовано серийное производство пластиковых кассет на «Белваторполимер» г. Гродно, в количестве около 700 тыс. штук для хозяйств и населения.

Для механизации технологического процесса производства кассет была разработана технологическая линия, работающая в полуавтоматическом режиме и выполняющая более 20 технологических операций. Она состоит из трех модулей, включая сепаратор, смеситель торфа, бункер накопитель с дозирующим устройством и установку высева семян.

На базе данного потенциала имеется возможность в настоящее время создать рассадные комплексы и начать производство кассетной рассады для всех потребителей и, особенно, для тех, кто занимается экологическим производством.

Следующим этапом технического обеспечения высокоэффективного производства, явилась качественная посадка рассады. В связи с этим было создано несколько модификаций рассадопосадочных машин. В их основу был заложен способ формирования лунки для каждой высаживаемой рассады, в которую локально подается дозированное количество воды, с растворенными в ней биопрепаратами и удобрениями. Затем, сажальщиком размещается корневая система рассады в водный раствор, находящийся в лунке и засыпается почвой, которая в увлажненном состоянии плотно прилегает к корневой системе рассады. Это исключает посадочный стресс для растения. Обеспечивается полная приживаемость в послепосадочный период, а также интенсивный рост и развитие растений.

Рассадопосадочные машины имеют возможность высаживать рассаду под пленку и одновременно укладывать орошающие рукава для капельного полива.

Мульчирование почвы полимерными материалами обеспечивает интенсивное развитие почвенной микрофлоры, сохранение в почве влаги и сохранение первоначально созданного оптимального уровня физических свойств почвы, повышается ее температурный режим, ускоряется плодоношение и повышается урожайность возделываемых культур.

Созданная техника обеспечивает расстил полимерных материалов по ровной поверхности почвы или по профилированной в виде гребней при возделывании картофеля. Агрегат позволяет впоследствии осуществить и снятие укрывных материалов в виде сматывания их в рулон.

Для возделывания овощных, бахчевых, пряноароматических, лекарственных культур и картофеля в режиме органического и экологизированного земледелия разработан агрегат универсальный АУ-М-1/2/3 в трех модификациях. Применение агрегата обеспечивает профилирование узкопрофильных трапецевидных гряд с различными параметрами, с одновременным локальным внесением в грядку растворимых гранулированных минеральных и органических удобрений и биопрепаратов. Его применение обеспечивает механическое уничтожение сорных растений в предпосевной, предпосадочный и послепосадочный периоды. В период возделывания культур, имеется возможность осуществлять обработку междурядий возделываемых растений и ленточным способом вносить различные препараты на почву и растения.

Для прополки сорных растений, появляющихся в период вегетации культур, разработан агрегат-платформа АУ-М4, на которой располагаются рабочие и осуществляют удаление сорных растений, что также исключает применение гербицидов и засорение почвы семенами сорных растений.

Для возделывания раннего картофеля создана сажалка пророщенных клубней картофеля СПК-2/4/6, что ускоряет на 10-15 дней поступление ранней продукции.

Для механического уничтожения сорных растений в междурядьях и, частично, в рядах разработан прополочный агрегат АПУ-1,5/4,2.

Производство разработанного комплекса машин осуществляется на ПОО «Техмаш» в г. Лида, Гродненской области.

**Заключение.** Таким образом, применение созданного комплекса машин позволяет значительно снизить трудозатраты на производство экологически безопасной продукции овощных, пряноароматических, лекарственных культур и картофеля.

Применение предлагаемого комплекса машин с учетом экологических технологий позволит более интенсивно осваивать производство экологически чистой продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А.А. Повышение уровня экологической безопасности производства овощей и картофеля / А.А. Аутко, Г.И. Гануш // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2017. – №2. – С. 22-25.
2. Валько, В. П. Особенности биотехнологического земледелия / В. П. Валько, А. В. Щур. – Минск : БГАТУ, 2011. – 196 с.
3. Войтка, Д.В. Роль биологического метода защиты растений в органическом сельском хозяйстве / Д.В. Войтка. // Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Минск, 21 августа 2012 г. / учреждение «Центр экологических решений»; сост.: Н.И. Поречина. – Минск: Донарит, 2012. – С. 19-22.
4. Гануш, Г.И. Адаптивные агроэкосистемы как приоритетное развитие «зеленой» экономики в Республике Беларусь / Г.И. Гануш, В.Н. Синельников // Материалы научно-практической конференции «Зеленая» экономика: проблемы и пути развития», Минск, 2017.– С. 30.
5. Добровольский Г.В. Экологические функции почвы / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 137 с.
6. Довбан, К.И. Экологически ориентированное земледелие и перспективы его развития в Беларуси в контексте «зеленой» экономики / К.И. Довбан // Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Минск, 21 августа 2012 г. / учреждение «Центр экологических решений»; сост.: Н.И. Поречина. – Минск: Донарит, 2012. – С. 23-28.
7. Заяц, Э.В. Анализ технологических операций и изыскание рабочих органов культиватора для ухода за картофелем при экологическом земледелии. – Э.В. Заяц, А.А. Аутко, А.И. Филиппов, В.Н. Салей, П.В. Заяц // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / УО «Гродненский государственный аграрный университет» ; науч. ред. В. К. Пестис. – Гродно, 2017. – С. 160-166.
8. Киселев, С.Н. Ротационные машины в экологическом земледелии / С.Н Киселев, Н.В. Перевозчикова // Вестник федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – Москва, 2008. – С. 67-69.
9. Михальчик, В.Т. Применение защитно-стимулирующего препарата НРК-микрогель для повышения урожайности картофеля / В.Т. Михальчик, С.Г. Широков // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: ГГАУ, 2015. – [Вып.] : Агрономия. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – С. 161-163.
10. Практические рекомендации по ведению экологически чистого сельского хозяйства в Республике Беларусь : разработаны в рамках Программы поддержки Республики Беларусь Правительством ФРГ / Белорусско-германское совместное благотворительное предприятие "Надежда-XXI век"; сост. Тарасенко С.А., Свиридов А.В. – Минск, 2006. - 296 с.