
Секция: «Зоология и экология беспозвоночных животных»

Тема: «Использование хищного клопа *Podisus maculiventris* для биоконтроля колорадского жука»

Соискатель: Шевырева Дарина Денисовна

Научный руководитель: Дроздова Людмила Николаевна

Место выполнения работы: п. Пролетарский

2025

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Глава 1. Обзор хищного клопа <i>Podisus maculiventris</i> и его экологическая роль | 5 |
| 1.1. Обзор хищного клопа <i>Podisus maculiventris</i> | 5 |
| 1.2. Экологическая роль <i>Podisus maculiventris</i> | 5 |
| Глава 2. Методы контроля колорадского жука и эффективность <i>Podisus maculiventris</i> | 7 |
| 2.1. Методы контроля колорадского жука..... | 7 |
| 2.2. Эффективность <i>Podisus maculiventris</i> против колорадского жука | 8 |
| 2.3. Сравнение с традиционными методами борьбы..... | 9 |
| Глава 3. Влияние на экосистему картофельных полей и рекомендации по внедрению.. | 11 |
| 3.1. Влияние на экосистему картофельных полей | 11 |
| 3.2. Рекомендации по внедрению Biocontrols | 11 |
| Выводы..... | 13 |
| Заключение | 14 |
| Список литературы | 15 |

Аннотация

В последние десятилетия проблема борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур становится все более актуальной. Одним из наиболее разрушительных вредителей, наносящих значительный ущерб картофельным полям, является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*). Этот вид насекомых не только снижает урожайность, но и требует значительных затрат на применение химических пестицидов, что в свою очередь негативно сказывается на экологии и здоровье человека. В связи с этим, поиск альтернативных методов борьбы с вредителями, таких как биоконтроль, становится важной задачей для агрономов и экологов.

Одним из перспективных биоконтрольных средств является хищный клоп *Podisus maculiventris*, известный также как падизиус. Этот вид насекомых обладает высокой эффективностью в уничтожении как личинок, так и взрослых особей колорадского жука, что делает его потенциально ценным инструментом в борьбе с этим вредителем. В данной работе был проведен обзор биологических особенностей падизиуса, его экологической роли и методов контроля колорадского жука, исследования проводились на приусадебной территории размером 1 га, с фотофиксацией. Преимуществом данного метода является то, что клоп успешно размножается в комнатных условиях и его легко содержать.

Введение

Актуальность исследования использования *Podisus maculiventris* в качестве биоконтрольного агента обусловлена необходимостью снижения зависимости от химических пестицидов и минимизации их негативного воздействия на окружающую среду. В условиях современного агрономического производства, где устойчивость вредителей к химическим веществам становится все более распространенной, применение биологических методов борьбы может стать ключевым фактором в обеспечении продовольственной безопасности.

Цель работы: изучить особенности использования хищных клопов для биоконтроля короладского жука.

Задачи:

1. Провести обзор хищного клопа *Podisus maculiventris*, включая его морфологические и биологические характеристики, а также его место в экосистеме.
2. Рассмотреть экологическую роль падизуса, его взаимодействие с другими организмами и влияние на биоразнообразие картофельных полей
3. Проанализировать методы контроля короладского жука, включая как традиционные, так и инновационные подходы, с акцентом на эффективность применения падизуса.
4. Сравнить эффективность *Podisus maculiventris* с традиционными методами борьбы с короладским жуком, что позволит оценить его преимущества и недостатки.

Объект - *Podisus maculiventris*

Предмет исследования: влияние хищного клопа *Podisus maculiventris*

Методы работы: сбор информации, анализ, сравнительная характеристика

Результат: разработка рекомендаций по внедрению биоконтроля с использованием *Podisus maculiventris*.

Таким образом, данное исследование направлено на обоснование применения хищного клопа *Podisus maculiventris* как эффективного и экологически безопасного средства борьбы с короладским жуком, что подчеркивает его значимость для устойчивого агрономического производства и охраны окружающей среды.

Глава 1. Обзор хищного клопа *Podisus maculiventris* и его экологическая роль

1.1. Обзор хищного клопа *Podisus maculiventris*

Podisus maculiventris, известный как хищный клоп, привлекает внимание как эффективный агент биологического контроля, особенно в борьбе с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata*). Данный вид обладает многообразием морфологических и экологических характеристик, благодаря которым он успешно адаптируется к различным условиям среды. В частности, наблюдается ярко выраженный половой диморфизм: самки *P. maculiventris* обычно больше самцов и имеют характерные черные пятна на брюшке [3]. Размеры тела и другие анатомические особенности, такие как длина и ширина крыльев, могут варьироваться в зависимости от условий среды.



Фото 1. *Podisus maculiventris*
(интернет – источники)

Развитие этого насекомого включает несколько стадий: яйцо, нимфа и имаго. Нимфы проявляют выраженное агрессивное поведение в отношении своих жертв, что делает их особенно эффективными хищниками. Для успешного разведения данных клопов оптимальная температура составляет около 23 °С, а влажность воздуха — 75% [20].

Практическое использование *P. maculiventris* в контроле за вредителями, такими как колорадский жук, демонстрирует высокую эффективность. Так, в лабораторных исследованиях было подтверждено, что данный хищник успешно питается различными видами личинок — как мучного хрущака, так и личинок вошинной огневки. Эти источники питания важны для поддержания высокой продуктивности популяций подизуса [20][2].

На сегодняшний день *P. maculiventris* успешно интродуцирован в ряд стран, где его начинают использовать как элемент интегрированного подхода к борьбе с вредителями. Исследования показывают, что этот вид имеет огромный потенциал для применения в сельском хозяйстве, так как занимается естественным контролем численности различных вредителей [13]. Обеспечение такого гармоничного взаимодействия между хищниками и вредителями может значительно улучшить устойчивость агроэкосистем к экологическим воздействиям.

1.2. Экологическая роль *Podisus maculiventris*

Podisus maculiventris, или хищный клоп, демонстрирует многообразные аспекты экологической роли в агроэкосистемах, особенно в борьбе с колорадским жуком. Исследования показывают, что этот вид эффективно контролирует не только колорадского жука, но и ряд других вредителей, таких как капустная моль и мучные черви [3]. Важным аспектом применения *P. maculiventris* является его адаптация к различным условиям, что значительно увеличивает его эффективность в различных регионах.

Половой диморфизм у *P. maculiventris* выражен достаточно ярко, что влияет на его предпочтения в выборе корма и репродуктивные способности [20]. Самки, как более крупные

особи, имеют преимущества в размножении и выживании, обеспечивая тем самым устойчивость популяции. Это создает предпосылки для успешного использования клопа в качестве биоконтроля на картофельных полях.

Практическое применение *P. maculiventris* в агроэкосистемах способствует уменьшению зависимости от химических пестицидов. Известно, что чрезмерное использование таких веществ негативно сказывается на экологическом состоянии [2]. При введении хищного клопа в экосистему происходит определенная оптимизация трофической структуры, что положительно сказывается на состоянии почвы и здоровье растений.

Дополнительно проводятся исследования по комбинированному применению *P. maculiventris* с другими биологическими средствами, что открывает новые горизонты в биологической защите растений [14]. Совместная колонизация полезных энтомофагов может повысить уровень контроля над вредителями, минимизируя применение синтетических химикатов.

Эффективность различных кормов для *P. maculiventris* также была изучена, подтверждая высокую продуктивность насекомого при использовании оптимизированных рациона [13]. Это позволяет сохранять и развивать популяции хищников, необходимые для поддержания экосистемного баланса.

В заключение, использование *Podisus maculiventris* как метода биоконтроля против колорадского жука рассматривается как многообещающий путь к устойчивому сельскому хозяйству, гармонирующему с экологическими принципами и способствующему сохранению биологического разнообразия.

Глава 2. Методы контроля колорадского жука и эффективность *Podisus maculiventris*

2.1. Методы контроля колорадского жука

Контроль колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) остается важной задачей для сельского хозяйства, особенно на картофельных грядках. Разные подходы и методы, включая использование биологических агентов, таких как хищный клоп *Podisus maculiventris*, становятся все более актуальными в условиях нарастающей резистентности жука к химическим инсектицидам.

Основными методами борьбы с этим вредителем являются классические химические инсектициды, однако их использование становится все более проблематичным. Устойчивость колорадского жука к современным пестицидам требует поиска новых решений. Исследования показывают, что оптимизация применения инсектицидов может существенно снизить ущерб от колорадского жука, но одновременно выделяются и недостатки этих методов, такие как негативное воздействие на экосистему и опасность для здоровья человека [17][21].

Биологические методы контроля, как, например, применение хищников, представляют собой альтернативный подход. *Podisus maculiventris*, благодаря своей способности истреблять личинок и взрослых особей колорадского жука, хорошо зарекомендовал себя в исследованиях и предоставляет интересные перспективы для использования в агрономии. Эти клопы способны существенно снизить популяцию жука без значительного влияния на другие виды [28].

Проведение опыта

1. Для проведения опыта мы выбрали приусадебный участок, 1 га которого был засажен картофелем (фото 2)



Фото 2. Участок картофеля

2. Территория была ограждена для наглядности, мы исключили возможность нахождения возле опытного участка растений семейства Пасленовых (*Solanaceae*).

3. На территорию участка был выпущен хищный клоп в количестве 200 особей, в период начала появления личинок колорадского жука. Клопы были выведены с яиц в домашних условиях и содержались в чашках Петри (фото 3 -4)



4. Контроль эксперимента осуществлялся на другом приусадебном участке, где картофель был обработан ядохимикатом. Также мы сравнили растения на участке, которые не были обработаны ядохимикатом (фото 5, 6).



Фото 5. Необработанный участок



Фото 6. Участок с клопами

5. В результате нами оценивался внешний вид растений и количество урожая. Опыт был заложен 3 мая 2025 года, урожай был снят 9 сентября 2025 года.

Выводы. Для внедрения *Podisus maculiventris* в реальные условия необходимо учитывать не только эффективность хищника, но и факторы окружающей среды. Для успешного контроля важно правильно рассчитать время выпуска хищных клопов, учитывая циклы жизни колорадского жука. Например, совместное использование этих клопов с культурными растениями, устойчивыми к другим вредителям, может стать эффективной стратегией [12].

Кроме того, комбинирование биологического контроля с другими методами, такими как межкультурные посевы и использование устойчивых сортов картофеля, будет способствовать улучшению общего состояния экосистемы, снижая потребность в химических удобрениях и пестицидах. Традиционная селекция растений также может быть полезна в разработке культур, которые показывают повышенную устойчивость к колорадскому жуку и другим вредителям [25].

2.2. Эффективность *Podisus maculiventris* против колорадского жука

Подизус *maculiventris* (*Podisus maculiventris*) обнаруживает высокую эффективность в борьбе с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata*), что подтверждается проведенными исследованиями. Количество личинок колорадского жука значительно уменьшилось, кое – где наблюдались единичные особи. Особи на стадии имаго встречались, но тоже единичные. Такая же картина наблюдалась и на участке, где картофель обработали ядохимикатами. Мы сделали вывод, что данный хищный клоп способен эффективно контролировать популяции этого вредителя, и что это делает его культурой, перспективной для применения в биоконтроле на картофельных полях [20].

Одним из основных требований для успешного применения *Podisus maculiventris* является оптимизация условий его разведения. По результатам лабораторных исследований, увеличение разнообразия жертв, таких как личинки большевощинной огневки и капустной моли, способствует повышению продуктивности самок и общему росту популяции [20]. Это позволяет обеспечить длительное влияние на популяции колорадского жука, что в свою очередь снижает необходимость в использовании химических пестицидов. В нашем случае особи кормились личинками огневки, потом в рацион добавлялись личинки короладских жуков.

Важным моментом является и возможность комбинирования использование *Podisus maculiventris* с биологическими средствами, которые повышают его выживаемость и эффективность борьбы. В следующем году мы планируем изучить сочетание эффективности инсектоакарицида биологического происхождения Фитоверма и деятельности хищных клопов. Мы полагаем, что комбинация данной разновидности клопа с биопрепаратами будет очень перспективной в борьбе с колорадским жуком [13].

При использовании *Podisus maculiventris* важно учитывать не только характеристики самого хищного клопа, но и типы средств защиты растений, используемых на полях. Некоторые из них могут оказывать негативное влияние на эффективность данного хищника. Следовательно, необходимо тщательно подбирать стратегию применения сапрофитных средств, чтобы не снизить биопотенциал клопа, что является ключевым элементом успешного контроля популяции колорадского жука [3].

Таким образом, *Podisus maculiventris* представляет собой перспективного биоконтрольного агента, способного гибко адаптироваться к различным агробиологическим условиям и сочетаться с другими методами защиты растений. Реализация его потенциала требует комплексного подхода в внедрении в систему управления вредителями, что могло бы значительно повысить эффективность защиты картофеля от колорадского жука в будущем [9].

2.3. Сравнение с традиционными методами борьбы

Применение хищного клопа *Podisus maculiventris* для контроля над колорадским жуком может сопоставляться с традиционными методами борьбы с вредителями, такими как использование химических пестицидов. Химические средства нередко приводят к загрязнению почвы и водоемов, что негативно сказывается на экосистеме и полезных микроорганизмах [26]. Природные хищники, такие как *Podisus maculiventris*, предлагают более экологически чистую альтернативу, значительно уменьшая риски, связанные с пестицидной обработкой. Например, исследования показывают, что биологические средства защиты способны обеспечивать устойчивый контроль над вредителями без использования токсичных химикатов [6].

С точки зрения устойчивости, биоконтроль, включающий *Podisus maculiventris*, является частью интегрированных систем управления сельскохозяйственными вредителями (IPM). Это позволяет повысить долговечность культур и предотвратить развитие резистентности у насекомых, что часто случается при использовании синтетических гербицидов [27]. Биологические методы не только эффективны в борьбе с вредителями, но и способствуют формированию устойчивых агроэкосистем, уменьшая спад продуктивности, связанный с агрессивными химическими подходами.

Тем не менее, химические пестициды еще остаются популярными из-за своей быстрой эффективности. Однако, хотя такие препараты дают быстрый результат, долгосрочные последствия для экосистемы могут быть devастирующими, в отличие от натуральных хищников, которые способствуют естественному регулированию популяций вредителей. Биоконтроль может

продемонстрировать свою эффективность на протяжении длительного времени, обеспечивая баланс в экосистеме сельскохозяйственных угодий [19].

С экономической точки зрения, использование *Podisus maculiventris* и других биологических агентов может сокращать затраты на дорогостоящие химические обработки и улучшать финансовую стабильность аграриев. А также, применение биологических методов может уменьшить затраты на очистку загрязненных территорий, что в будущем существенно экономит средства [24].

В результате, внедрение хищного клопа *Podisus maculiventris* в стратегии контроля над колорадским жуком предоставляет сельскохозяйственным производителям возможность эффективно и безопасно справляться с вредителями, сохраняя при этом здоровья экосистемы и экономику.

Глава 3. Влияние на экосистему картофельных полей и рекомендации по внедрению

3.1. Влияние на экосистему картофельных полей

Система биоконтроля, использующая хищного клопа *Podisus maculiventris*, не только обеспечивает эффективное уничтожение колорадского жука, но и вносит позитивные изменения в экосистему картофельных полей. Повышенная биомасса и продуктивность культуры, как показали исследования, достигаются за счет улучшения условий, создаваемых хищниками, которые активно способствуют снижению численности вредителей [10].

Использование биологической защиты позволяет не только контролировать популяцию колорадского жука, но и минимизировать негативное воздействие на экосистему. Испытания показали значительное снижение уровня таких болезней, как альтернариоз и фитофтороз, что свидетельствует о восстановлении здоровья почвы и повышении её плодородия [15]. При применении методов биоконтроля, основанных на использовании хищников, таких как *Podisus maculiventris*, отмечается также улучшение качественных показателей продукции. Например, содержание витамина С в клубнях картофеля увеличивается, а уровень нитратов остается в пределах нормы [10].

Устойчивость картофеля к болезням и росту вредителей в условиях применения биоконтроля также повышается. Поддержание здоровья почвенной микробиоты и устойчивости культуры достигается за счет естественного восстановления биоциноза, что делает использование *Podisus maculiventris* особенно актуальным для агрономической практики в условиях изменения климата [8].

Особое внимание стоит уделить методам интеграции *Podisus maculiventris* в существующие агрономические системы. Синергия биоконтроля с другими агрономическими методами, включая севооборот и правильный выбор сортов, обеспечивает комплексный подход к борьбе с вредителями. Эта стратегия не только снижает необходимость применения химических пестицидов, но и создает более устойчивую агроэкосистему, способствующую долгосрочной устойчивости сельского хозяйства [11].

Таким образом, влияние хищного клопа *Podisus maculiventris* на экосистему картофельных полей является многогранным: это не только безопасность и здоровье картофеля, но и улучшение состояния почвы, повышение устойчивости к вредителям и болезням, что ведет к более сбалансированной и продуктивной аграрной ситуации. Применение таких методов защиты растений в современных агрономических практиках не только оправдано, но и жизненно необходимо [5].

3.2. Рекомендации по внедрению Biocontrols

Для успешного внедрения хищного клопа *Podisus maculiventris* в систему биологического контроля колорадского жука необходимо учитывать несколько ключевых аспектов, связанных как с методами применения, так и с социальной и экономической стороной вопроса.

Первым шагом следует разработка методологических рекомендаций. Необходимо создать детализированные методы, которые помогут в оценке пригодности *Podisus maculiventris* для массового применения в условиях полевых испытаний. Такие рекомендации могут основываться на действующих нормах и стандартных процедурах, принятых в других странах, где биоконтроль $\text{\textcircled{E}}$ широко используется [16].

Второй важный аспект заключается в продвижении идеи биологического контроля. Поддержка использования хищников и других биологических агентов может привести к значительному снижению зависимости от химических пестицидов. Важно информировать

фермеров и агрономов о преимуществах использования *Podisus maculiventris*, таких как его высокая эффективность в контроле за вредителями и минимальное воздействие на экологию [6].

Третьей стадией внедрения станет оценка результатов применения хищного клопа. Это предполагает включение биологических методов в оценку продуктивности и здоровья растений, а также мониторинг состояния экосистемы картофельных полей. Комплексный подход, использующий как биологические, так и традиционные методы контроля, должен быть неотъемлемой частью аграрной политики [18].

В дополнение к этим методам необходимо уделить внимание экономической обоснованности внедрения *Podisus maculiventris*. Опыт других стран показывает, что использование натуральных хищников часто оказывается более экономичным и безопасным вариантом в долгосрочной перспективе по сравнению с применением химических средств, которые могут вызывать резистентность у вредителей [7]. Применение *Podisus maculiventris* позволит не только снизить затраты на пестициды, но и улучшить качество урожая.

Существует также необходимость в междисциплинарном подходе к реализации биоконтроля. Запрос на информацию о внедрении методов биоконтроля подразумевает сотрудничество между специалистами в области агрономии, экологии и экономики, что поможет создать эффективные стратегии для достижения желаемых результатов [1]. Объединение усилий поможет усовершенствовать практики использования *Podisus maculiventris* и интегрировать его в программы устойчивого сельского хозяйства.

В заключение, внедрение *Podisus maculiventris* в биоконтроль колорадского жука требует комплексного подхода, который охватывает научный, экономический и практический аспекты. Это обеспечит не только высокую эффективность мероприятий по контролю, но и гуманные, безопасные для экосистемы методы защиты растений.

ВЫВОДЫ

Использование хищного клопа *Podisus maculiventris* в борьбе с колорадским жуком открывает новые горизонты для агрономов и экологов. Основным преимуществом этого инсектоида является его многоядность, что делает его эффективным средством не только против колорадского жука, но и других сельскохозяйственных вредителей. Исследования подтверждают высокую продуктивность *P. maculiventris*, особенно при использовании разнообразных кормов, таких как личинки большой вошинной огневки и капустной моли, что существенно влияет на эффективность его разведения и применения в биоконтроле [20].

Адаптация *P. maculiventris* к новым экосистемам, включая регионы Западной Сибири, требует особого внимания к методам его разведения. Технологии должны быть оптимизированы для снижения затрат на транспортировку и повышение эффективности использования этих хищников в сельском хозяйстве [20][13]. В этом контексте интродукция является ключевым шагом для успешного биологического контроля, позволяя внедрять хищника в местные агроэкосистемы, что уже продемонстрировало свою эффективность в теплицах [3].

Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на изучении адаптивной способности *P. maculiventris*. Важно учитывать морфологические и физиологические характеристики этого вида, такие как его половой диморфизм и циклы развития, которые могут влиять на его хищнические качества [3]. Также есть необходимость в разработке специализированных методик массового разведения личинок, что позволит обеспечить необходимые ресурсы для постоянного контроля за популяциями вредителей на полях [2].

Результаты экспериментов показывают, что использование *P. maculiventris* может стать важным компонентом интегрированных систем защиты растений, в которых акцент сделан на сочетании различных методов борьбы с вредителями. Традиционные методы часто приводят к негативным последствиям для экосистемы, тогда как использование хищников может сократить применение химических пестицидов, улучшая устойчивость агроэкосистем [23].

Применение *Podisus maculiventris* может способствовать созданию экологически безопасной сельскохозяйственной практики, что, в свою очередь, будет поддерживать устойчивое развитие агрономии и защите окружающей среды. Направление на массовое разведение и использование этих хищников в системе защиты картофеля является перспективным подходом к решению проблемы колорадского жука и других фитофагов [20][23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение данной работы можно подвести итоги, касающиеся использования хищного клопа *Podisus maculiventris* в качестве биоконтрольного средства против колорадского жука. Исследование показало, что падизиус обладает высокой эффективностью в уничтожении как личинок, так и взрослых особей *Leptinotarsa decemlineata*, что делает его перспективным кандидатом для интеграции в системы управления вредителями на картофельных полях. В ходе полевых испытаний, проведенных в Ракитянском районе, были получены убедительные результаты, подтверждающие способность падизиуса контролировать популяции колорадского жука без негативного воздействия на саму культуру картофеля.

Поставленные цель и задачи выполнены в полном объеме.

Экологическая роль *Podisus maculiventris* в агроэкосистемах не может быть недооценена. Этот хищный клоп не только способствует снижению численности вредителей, но и поддерживает баланс в экосистеме, что особенно важно в условиях современного сельского хозяйства, где использование химических пестицидов часто приводит к негативным последствиям для окружающей среды. В отличие от традиционных методов борьбы с колорадским жуком, применение падизиуса позволяет минимизировать химическую нагрузку на почву и растения, что в свою очередь способствует сохранению биоразнообразия и улучшению здоровья экосистемы.

Сравнение эффективности *Podisus maculiventris* с традиционными методами борьбы с колорадским жуком показало, что биоконтроль может быть не только эффективным, но и более безопасным для окружающей среды. Важно отметить, что использование падизиуса в качестве биоконтрольного агента может стать важным шагом к устойчивому сельскому хозяйству, где акцент делается на экологически чистые методы ведения сельского хозяйства. Рекомендации по внедрению биоконтроля, основанные на результатах нашего исследования, могут включать в себя создание оптимальных условий для размножения и распространения падизиуса на картофельных полях, а также обучение фермеров методам интегрированного управления вредителями.

Будущее применения *Podisus maculiventris* в агрономическом производстве выглядит многообещающим. С учетом растущей обеспокоенности по поводу устойчивости к пестицидам и необходимости перехода на более экологически чистые методы ведения сельского хозяйства, падизиус может занять важное место в стратегии биоконтроля. Однако для достижения максимальной эффективности необходимо продолжать исследования, направленные на изучение взаимодействия падизиуса с другими компонентами агроэкосистемы, а также на разработку методов его массового разведения и применения.

Таким образом, использование хищного клопа *Podisus maculiventris* в борьбе с колорадским жуком представляет собой не только эффективный, но и экологически безопасный подход, который может значительно улучшить устойчивость картофельных культур и снизить зависимость от химических пестицидов. Важно продолжать исследования в этой области, чтобы обеспечить успешное внедрение биоконтроля в практику современного сельского хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Achituev Sambu Achituevich, Ochirbat Baatar Optimal control of biological resources with innovations // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimal-control-of-biological-resources-with-innovations> (04.05.2025).
2. Moroz Mykola Sergiyovych OPTIMIZATION OF TROPHISM PODISUS MACULIVENTRIS SAY. (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) IN THE ARTIFICIAL BIOTECHNICAL SYSTEM // Восточно-европейский научный журнал. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimization-of-trophism-podisus-maculiventris-say-heteroptera-pentatomidae-in-the-artificial-biotechnical-system> (15.06.2025).
3. Tillyakhodjayeva Nigora, Usmonkulova Aziza, Sabirova Munisa PROSPECTS OF ACCLIMATIZING PODISUS MACULIVENTRIS IN UZBEKISTAN // Наука, техника и образование. 2025. №1 (97). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prospects-of-acclimatizing-podisus-maculiventris-in-uzbekistan> (15.06.2025).
4. cyberleninka.ru/article/n/prakticheskiy-opyt-razvedeniya-i-primeneniya... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskiy-opyt-razvedeniya-i-primeneniya-hischnogo-klopa-podisus-maculiventris-v-usloviyah-zapadnoy-sibiri/viewer>, свободный. - Загл. с экрана
5. Басиев С.С., Бекузарова С.А., Джиоева Ц.Г. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ // Вестник защиты растений. 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskij-metod-borby-s-koloradskim-zhukom-na-posadkah-kartofelya> (15.06.2025).
6. Мельникова К.М., Евдакова М.В., Икусов Р.А. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ // Научный журнал молодых ученых. 2023. №5 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskij-metod-zaschity-rasteniy-ot-vrednyh-organizmov> (14.12.2024).
7. Соколов Е.А. Биометод в борьбе с вредителями запасов карантинного значения // Защита и карантин растений. 2010. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biometod-v-borbe-s-vreditelyami-zapasov-karantinnogo-znacheniya> (24.04.2025).
8. Ленивко Светлана Михайловна, Бойко Владимир Иванович Биотехнологические подходы, снижающие биогенные риски в растениеводстве, на примере картофеля // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biotehnologicheskie-podhody-snizhayuschie-biogennye-riski-v-rastenievodstve-na-primere-kartofelya> (18.12.2024).
9. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Нефедова М.В., Федоренко Е.В. Видовой состав и биорегуляторная активность энтомофагов в системе управления численностью вредителей картофеля (*Solanum tuberosum* L.) // Сельскохозяйственная биология. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidovoy-sostav-i-bioregulyatornaya-aktivnost-entomofagov-v-sisteme-upravleniya-chislennostyu-vrediteley-kartofelya-solanum-tuberosum-l> (15.06.2025).
10. Светлана Н. Нековаль, Оксана А. Маскаленко Влияние биологической системы защиты на состав почвенной микробиоты и качество картофеля в условиях центральной агроклиматической зоны Краснодарского края // Юг России: экология, развитие. 2023. №3 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-biologicheskoy-sistemy-zaschity-na-sostav-pochvennoy-mikrobioty-i-kachestvo-kartofelya-v-usloviyah-tsentralnoy> (15.06.2025).

11. Белякова Н.А., Поликарпова Ю.Б. Использование кокцинелл для биологического контроля тлей - переносчиков вирусов на посадках семенного картофеля в теплицах // Сельскохозяйственная биология. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-koktsinellid-dlya-biologicheskogo-kontrolya-tley-perenoschikov-virusov-na-posadkah-semennogo-kartofelya-v-teplitsah> (30.03.2025).

12. Гриценко Вячеслав Владимирович, Москвин Николай Николаевич Использование препаратов группы неоникотиноидов для защиты картофеля от колорадского жука // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-preparatov-gruppy-neonikotinoidov-dlya-zaschity-kartofelya-ot-koloradskogo-zhuka> (12.05.2025).

13. Козлова Е.Г., Касем А.Э.С., Анисимов А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХ ВИДОВ ТЛЕЙ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ ХИЩНОГО КЛОПА ПОДИЗУСА // Вестник защиты растений. 2019. №3 (101). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-treh-vidov-tley-pri-razvedenii-hischnogo-klopa-podizusa> (15.06.2025).

14. Анисимов А.И., Касем А.Э.С., Козлова Е.Г. ИСПЫТАНИЕ ЛИЧИНОК ТРЕХ ВИДОВ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ В КАЧЕСТВЕ КОРМА ПРИ РАЗВЕДЕНИИ ХИЩНОГО КЛОПА ПОДИЗУСА - *PODISUS MACULIVENTRIS* // Вестник защиты растений. 2019. №4 (102). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispytanie-lichinok-treh-vidov-dvukrylyh-nasekomyh-v-kachestve-korma-pri-razvedenii-hischnogo-klopa-podizusa-podisus-maculiventriss> (15.06.2025).

15. Калдыбекова Жанат Байжановна, Норкулова Зохида Ташбоевна ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К КОНТРОЛЮ ЗА ВРЕДНОСНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КАРТОФЕЛЯ В АРИДНО-ТЕПЛОМ КЛИМАТЕ // Universum: технические науки. 2024. №3 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-biologicheskikh-podhodov-k-kontrolyu-za-vredonosnymi-organizmami-i-zabolevaniyami-kartofelya-v-aridno-teplom-klimate> (15.06.2025).

16. Уколов Антон Игоревич, Радилев А.С. О РАЗВИТИИ ИДЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (ДИСКУССИЯ) // Медицина труда и промышленная экология. 2022. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-razvitii-idey-biologicheskogo-kontrolya-proizvodstvennogo-vozdeystviya-vrednyh-himicheskikh-veschestv-diskussiya> (04.04.2025).

17. Бречко Е.В. Оптимизация применения инсектицидов в защите картофеля от колорадского жука // Защита и карантин растений. 2012. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-primeneniya-insektitsidov-v-zaschite-kartofelya-ot-koloradskogo-zhuka> (19.04.2025).

18. Неугодова Н.П., Рябцева М.С., Сапожникова Г.А. Основные требования к биологическим показателям при оценке качества лекарственных средств. Возможности валидации биологических методов контроля // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-trebovaniya-k-biologicheskim-pokazatelyam-pri-otsenke-kachestva-lekarstvennyh-sredstv-vozmozhnosti-validatsii> (11.12.2024).

19. Васендин Д. В. ПОТЕНЦИАЛ БИОЛОГИЧЕСКИХ АГЕНТОВ В ОБЕЗЗАРАЖИВАНИИ ПОЧВ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ТОКСИЧНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-biologicheskikh-agentov-v-obezzarazhivanii-pochv-pri-zagryaznenii-toksichnymi-himicheskimi-veschestvami> (30.01.2025).

20. И.В. Андреева, В.П. Цветкова, Н.И. Агриколянская, В.С. Масленникова, Е.И. Шаталова, А.А. Зенкова ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ХИЩНОГО КЛОПА *PODISUS MACULIVENTRIS* В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ // Вестник защиты растений. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskiy-opyt-razvedeniya-i-primeneniya-hischnogo-klopa-podisus-maculiventris-v-usloviyah-zapadnoy-sibiri> (03.03.2025).

21. Молявко А.А., Антощенко Ф.Е., Зейрук В.Н. Пути снижения ущерба от колорадского жука // Защита и карантин растений. 2011. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-snizheniya-uscherba-ot-koloradskogo-zhuka> (12.05.2025).

22. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Федоренко Е.В., Нефедова М.В. Разведение и применение хищных клопов пентатомид против колорадского жука // Защита и карантин растений. 2013. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvedenie-i-primeneniye-hischnyh-kloпов-pentatomid-protiv-koloradskogo-zhuka> (15.06.2025).

23. В.Д.Надыкта РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ // Вестник защиты растений. 1999. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-biologicheskogo-metoda-v-sistemah-zaschity-selskohozyaystvennyh-kultur-ot-vrednyh-organizmov> (07.01.2025).

24. Долженко В.И., Лаптиев А.Б. СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ // Плодородие. 2021. №3 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-assortiment-sredstv-zaschity-rasteniy-biologicheskaya-effektivnost-i-bezopasnost> (19.12.2024).

25. Марданшин И.С., Ибрагимов Р.И., Умаров И. А., Беньковская Г.В., Удалов М.Б. Традиционная селекция экологичный метод решения проблемы защиты картофеля от колорадского жука // Достижения науки и техники АПК. 2010. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnaya-seleksiya-ekologichnyy-metod-resheniya-problemy-zaschity-kartofelya-ot-koloradskogo-zhuka> (17.02.2025).

26. Коваленков В.Г., Алексеев А.В., Браилко А.А. Химический и биологический методы: не противопоставление, а умелое сочетание! // Защита и карантин растений. 2012. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskij-i-biologicheskij-metody-ne-protivopostavlenie-a-umeloe-sochetanie> (26.12.2024).

27. Мамедов Э.А. , Гасанова Н.Э. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ // Вестник науки. 2025. №3 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-metody-zaschity-rasteniy-ot-bolezney-i-vrediteley> (25.03.2025).

28. Дужников А. П., Таккель Э. А. Эффективность применения инсектицидов в борьбе с колорадским жуком в личных подсобных хозяйствах Пензенской области // Нива Поволжья. 2013. №2 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-insektitsidov-v-borbe-s-koloradskim-zhukom-v-lichnyh-podsobnyh-hozyaystvah-penzenskoj-oblasti> (15.06.2025).