

УДК 638.224

ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ "ЙОДІС-КОНЦЕНТРАТ" У ЛІСОВОМУ ШОВКІВНИЦТВІ (стан питання)

В.І. Максін, доктор хімічних наук

Т.Б. Аретинська, кандидат біологічних наук

В.О. Трокоз, доктор сільськогосподарських наук

А. В. Трокоз*, **О.А. Черниш****, аспіранти

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. М. Мельниченко, директор НПК "Йодіс"

А. П. Ярощук, президент МПК "Ярк-Київ"

На підставі результатів багаторічних експериментів пропонується використовувати "Йодіс-концентрат" на вигодівлях дубового шовкопряда.

Важливим фактором у підтриманні високої продуктивності та життєздатності тварин, зокрема комах, є забезпечення їх збалансованим живленням, яке обов'язково включає оптимальні кількості макро- і мікроелементів. Відомо, що за допомогою біологічно активних сполук можна регулювати розвиток корисних комах, підвищувати їх життєздатність, економічніше використовувати корм, забезпечити підвищення господарсько-цінних показників. Для одержання біологічно повноцінних раціонів необхідно поповнювати їх мікроелементами, які зустрічаються в дуже малих концентраціях. До таких есенціальних мікроелементів відноситься йод. Це галоген, який присутній майже всюди — у ґрунтах, морських і річкових водах, рослинах, організмах людини і тварин.

Для корекції раціонів сільськогосподарських тварин за мікро- і макронутрієнтами з метою одержання високого рів-

ня продуктивності, до кормів включають мінеральні кормові добавки. Відомо, що одним із найважливіших мікроелементів для організму тварин є йод. Недостатній його вміст у кормах та воді призводить до ослаблення імунної системи, підвищення чутливості до захворювань та зменшення вмісту в продукції тваринництва, а це є значною проблемою, оскільки якісна продукція з достатнім вмістом йоду може бути отримана лише від здорових тварин. Наприклад, підвищення вмісту йоду в раціоні тварин на 70% знижує накопичення радіоактивного цезію в коров'ячому молоці на 12–39% [1]. Йод та його різноманітні форми здатні взаємодіяти практично з усіма класами речовин, які входять до складу організму тварин — білками, вуглеводами, ліпідами, амінокислотами, гормонами, ферментами, вітамінами та ін.

Одним із перспективних сучасних імуномодулюючих препаратів є сировина

*Науковий керівник — професор В.І. Карповський;

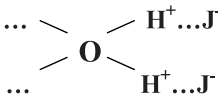
**Науковий керівник — професор В.І. Максін.



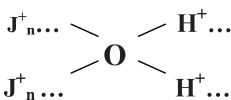
для виробництва йодованих продуктів "Йодіс-концентрат" (ЙК), який має яскраво виражені антибактеріальні, антивірусні та фунгіцидні властивості [2, 3].

Характеристика ЙК і шляхи його застосування. ЙК відноситься до речовин, які використовуються для здійснення масової профілактики дефіциту йоду у людей, тварин і птахів. Дефіцит йоду є проблемою міжнародного рівня і входить до пакету головних завдань ООН. Постійно вдосконалюються технології профілактики хвороб різними йодованими продуктами і препаратами [4–9].

Продуктом нового покоління є "Сировина для йодування продуктів "Йодіс-концентрат" ТУ У 14326060.003-98 (виробництво в м. Києві) ТУ У 15.9-30631018-007:2005 (виробництво в м. Одесі). Згідно директиви 2002/46/ЕС від 10 червня 2002 р. дозволяється використовувати для йодування продуктів харчування йодид і йодат калію або йодид та йодат натрію, які є основою при виробництві ЙК [9–11]. Другою складовою ЙК є мінеральна артезіанська вода, яка містить природні органічні речовини ($C_{орг.}$) до 30,0 мг/дм³. Реалізуючи властивості води до створення асоціатів, отримується концентрований комплекс сполук йоду. Відмінність ЙК від інших, широко використовуваних сполук йоду полягає в тому, що в системі "йон йоду-вода" (у класичній ситуації) з йодидом або йодатом утворюються асоціати по слабких водневих зв'язках (принципова схема) [9–11]:



а в ЙК — по сильних кисневих зв'язках:



Це пояснює його високу біологічну активність, стійкість при зберіганні та термообробці, що підтверджується дослідженнями, виконаними у Німеччині. ЙК, який випускається, має стабільний склад, властивості, тривалий строк зберігання, високу біологічну активність, що вказано у відповідних висновках до технічних умов.

ЙК широко застосовується на практиці за двома основними напрямками [9–15]:

— збагачення йодом повсякденних продуктів харчування до природної норми (тобто, не йодовані продукти, а лише повноцінні). Є практика використання даної технології при виробництві питної води, хліба, молочних виробів тощо;

— природне збагачення продуктів харчування йодом. Це відбувається через використання ЙК у рослинництві в складі екологічно чистих добрив ("Біо-йодіс") та введенням його в питну воду для птахів і тварин. У результаті отримується продукція, нормалізована по йоду природним шляхом і зі значним економічним ефектом [10].

У 2011 р. Національним університетом біоресурсів і природокористування України, ТОВ "Науково-виробнича компанія "Йодіс" та Міжнародним промисловим концерном "Ярк-Київ" розроблено ТУ України "Сировина для йодування води та кормів "ЙОДІС+", які затверджено та погоджено Державним комітетом ветеринарної медицини та ДНДКІ ветеринарних препаратів і кормових добавок.

Використання ЙК для обробки греди дубового шовкопряда. Результати мікробіологічних досліджень свідчать, що грена без обробки містила на своїй поверхні значну кількість мікроорганізмів (бактерій, спор грибів, мікроспорицій і вірусів), спроможних викликати ряд захворювань різної етіології і, як наслідок, масову загибель гусені на вигодовлях. Саме тому важливим засобом боротьби з хворобами корисних комах є приготування здорової греди [16].

Обробка грені формаліном зменшувала ріст бактерій і грибів. Після першого, другого і третього змивів кількість колоній мікроорганізмів знизилася відповідно на 56,0–66,7 % і 75,0–80,0 % порівняно з контрольним варіантом. Проте такий ефект ми вважаємо недостатнім, оскільки мікроорганізми, що залишаються на поверхні грені після обробки цим дезінфектантом, за певних умов можуть бути патогенними і викликати загибель гусениць у перші ж години їх розвитку [17–18].

Встановлено, що ЙК значно ефективніше від формаліну знезаражує яйця шовкопряда. Дія нового дезінфектанту по відношенню до мікрофлори грені залежала від концентрації препарату. При використанні нативного ЙК зареєстровано повну відсутність росту колоній мікроорганізмів при дослідженні 3-х послідовних змивів із грені. При використанні 50- і 20% розчинів відзначали незначний ріст колоній бактерій і грибів на поживних середовищах після одного змиву – відповідно 1,6 і 4,0 % для бактерій та 1,6 і 5,0 % для грибів порівняно з контрольним варіантом [17].

Обробка грені ЙК сприяла підвищенню подальшої біологічної продуктивності та життєздатності дубового шовкопряда. Як свідчать результати досліджень, при використанні 50% розчину ЙК забезпечується збільшення оживлення грені в перший день відродження на 13,5 % у дубового і на 9,9% у шовковичного (досліди проведено для порівняння) шовкопрядів. Очевидно, йод із ЙК потрапляє всередину яйця і стимулює його життєздатність, перешкоджаючи розвиткові хвороботворних мікроорганізмів як у грені, так і в організмі гусениці, що вийшла з неї [19, 20].

Встановлено, що досліджений препарат забезпечує знезараження яєць від збудників бактеріальної та грибної ін-

фекції і сприяє стабілізації та зміцненню імунної системи комах. Обробка грені шовкопрядів у період інкубації 50% водним розчином ЙК сприяла підвищенню виживання гусені – на 10,9 у дубового і на 9,1% – у шовковичного шовкопрядів, збільшенню врожаю коконів шовковичного шовкопряду на 12,5% та кількості сортових коконів – на 5,6% [17, 19].

Розробка нових прийомів використання ЙК у процесі вигодівлі здорової і потенційно хворої гусені дубового шовкопряду. Досліди останніх років показали, що використання препаратів нового покоління як хімічно синтезованих (хлорантеїн, енрбіофлорекс, двозаміщені фосфати мікроелементів), так природного походження (фузасол, екстракти пилку і кори дуба, лялечок шовкопряду, “Ріверм”) при обробці корму гусениць шовкопряду забезпечували ефективний захист від збудників інфекційних та інвазійних захворювань і значно підвищували життєздатність та продуктивність корисних комах [21].

Результати досліджень на вигодівлях дубового шовкопряду засвідчили, що обробка корму комах I–IV віку розчином ЙК з концентрацією 20 мг/дм³ призводить до збільшення рівня виживання гусені дубового шовкопряду на 46,0% порівняно з контролем. Спостерігалось також значне скорочення періоду вигодівлі гусениць (на 2–3 доби). Середня маса коконів самок і самців збільшилася на 17,5 %. Показники маси шовкової оболонки коконів дубового шовкопряду виявилися на 38,4% вищими ніж у контролі, а шовконосність коконів – на 5,0%. Також на 22,3% збільшувалась плодючість самок [22].

Отже, використання ЙК із вмістом біологічно активного йоду 20–30 мг/дм³, шляхом обробки корму гусениць, стимулює показники продуктивності шовкопрядів, – підвищує плодючість метеликів та рівень виживання гусениць, збільшує масу

коконів і оболонки. Це важливо в умовах промислових і племінних вигодівель дубового шовкопряда для одержання високоякісної шовкової сировини [23].

З метою вдосконалення способу вирощування дубового шовкопряда було проведено експеримент по вирощуванню гусениць молодших віків листям дуба, пагони якого занурювали у водні розчини ЙК. Перед згодовуванням гусеницям молодших віків дубового шовкопряда пагони з листям дуба занурювали у водний розчин ЙК з концентрацією йоду 100, 300 та 1000 мкг/л. За концентрації йоду 300 мкг/л показник виживання гусені збільшився на 22,8 % порівняно з контролем, а середня тривалість гусеничного періоду зменшилася на 3 доби. Після закінчення використання препарату маса гусениць зросла на 30 %, при цьому показники маси шовкової оболонки збільшилися на 32,8 %. Розроблений спосіб дав можливість значно покращити показник шовконосності коконів, – сприяв його збільшенню на 3,5 %. Використання високої концентрації йоду (1000 мкг/л) призводило до закупорювання судинної системи пагона і не давало можливості надходження розчину препарату в листову масу, а, отже, і в організм дубового шовкопряда. Біологічні показники комах у цьому варіанті мало відрізнялися від контролю [24].

Таким чином, використання ЙК з концентрацією біологічно активного йоду 300 мкг/л для обробки корму шляхом занурювання в розчин дозволяє значно підвищити життєздатність гусениць дубового шовкопряда і покращити показники шовкопродуктивності. Спосіб можна рекомендувати для використання на промислових і племінних вигодівлях корисних комах [25].

Вивчення ефективності ЙК на вигодівлях потенційно хворої на бактеріоз гусені молодшого віку засвідчило, що об-

робка корму 20–30% розчином препарату позитивно впливає на ріст, розвиток і продуктивність дубового шовкопряда [26], – спостерігалось підвищення виживання гусені за період вигодівлі до 23%. Дещо нижчим був цей показник при обробці корму 10% розчином, але також вищим ніж контроль. Загибель гусениць від бактеріозу в контрольному варіанті становила 38%, використання ж 20% розчину препарату знизило цей негативний показник на 19%. Слід зазначити, що піддослідні комахи швидше розвивалися і мали нижчу тривалість вигодівлі (55–56 діб проти 59 діб у контролі). Встановлено також значне покращення господарсько-цінних показників, – середня маса кокона зросла на 3,1–4,8%, середня маса оболонки – на 8,2–19,1 %. Показники вмісту шовку в коконі також були вищими від контрольних. ЙК позитивно вплинув і на репродуктивну функцію дубового шовкопряда. Вагові показники лялечок перевищували контроль на 1,0–4,0%, що зумовило підвищення плодючості метеликів, – кількість відкладених самками яєць збільшилася на 15,3–26,9%.

Результати досліджень свідчать, що ЙК чинить позитивний вплив на організм дубового шовкопряда при використанні цього препарату в якості кормової добавки на вигодівлях [25–26].

Використання ЙК як консерванту корму дубового шовкопряда. Актуальним питанням у лісовому шовківництві є розробка нових технологій зберігання корму, котрі дадуть можливість забезпечити гусениць шовкопряда якісним кормом за будь-яких погодних умов. У результаті вигодівлі гусениць листям, обробленим ЙК, не встановлено негативного впливу на ріст, розвиток і життєздатність гусениць за зберігання корму 7–12 діб, але пізніше відбувалось зниження виживання комах. Аналіз результатів досліджень свідчить, що вико-

ристання ЙК забезпечує підвищення рівня виживання гусені на 6–10% порівняно з контролем. Такий результат можна пояснити високою антисептичною дією ЙК. При цьому період вигодівлі в дослідних варіантах скорочується на 1–3 доби. Маса коконів самок і самців зростає відповідно на 7,4 % та 4,4 %, а шовконосність – на 1,2–2,3 % [27–28].

Отже, ЙК слід використовувати в якості консерванту корму гусениць дубового шовкопряда. Завдяки яскраво вираженим антибактеріальним, протигрибковим і антивірусним властивостям препарату, обприскування корму 20–50% розчином дає можливість зберігати його в поліетиленових мішках чи під плівкою упродовж 7 діб без змін поживних якостей [24, 29].

Вплив ЙК на процеси життєдіяльності дубового шовкопряда. Оскільки мінеральні речовини знаходяться у внутрішньоклітинній рідині, регулюють її склад, беруть участь у формуванні клітин крові, процесах функціонування нервової та ендокринної систем тощо, аналіз впливу ЙК на стан гемолімфи комах та вмісту в ній білка є надзвичайно актуальним [23].

Встановлено, що ЙК має високу біологічну активність і покращує імунобіологічний потенціал комах. Використання препарату для збагачення корму сприяє підвищенню рівня метаболізму гусениць, стимулює їх ріст, розвиток і шовкопродуктивність. Живлення дубового шовкопряда листям дуба, обробленого ЙК, позитивно вплинуло на співвідношення різних типів гемоцитів.

Максимальне збільшення (на 10%) числа мікронуклеоцитів спостерігали за використання ЙК у дозі 30 мг/дм³ і 8 % (тенденція) – при 20 мг/дм³. Відносна кількість фагоцитів, мертвих і патологічних клітин у всіх варіантах дослідження достовірно знизилася порівняно з контрольним варіантом, що свідчить про стимуляцію неспецифічного імунітету комах і, як

наслідок, покращення стану їх організму. Число пролейкоцитів у піддослідних комах мало тенденцію до зниження. Відносна кількість макронуклеоцитів у цих варіантах дещо перевищувала контроль, а у випадку з іншим розведенням препарату була на рівні контролю.

Не спостерігалось і суттєвої різниці між дослідними та контрольним варіантом за кількістю еозинофілів та еноцитоїдів у гемолімфи комах. Даний показник був стабільним і не залежав від концентрації препарату. Це свідчить про безпечність ЙК для гусениць дубового шовкопряда.

ЙК позитивно впливав на стан гемолімфи комах. Так, у гусениць, які отримували оброблений корм, помітно покращувався фізіологічний стан і посилювався процес диференціації гемоцитів.

Щодо вмісту загального білка у гемолімфи гусениць, особливо при живленні гусениць листям, обробленим ЙК у концентрації 30 мг/дм³, то наприкінці VI віку цей показник у даному варіанті дослідження перевищував контроль на 18,8%.

Упродовж V віку концентрація білка в гемолімфи гусениць поступово збільшувалася. При цьому піддослідні особини переважали контрольних за цим показником або були до них близькими.

Висновки та рекомендації

1. "Йодис-концентрат" є цінним препаратом для подолання дефіциту йоду і використовується в медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості.

2. При обробці грени шовкопрядів "Йодис-концентратом" пригнічується ріст патогенних та умовно-патогенних бактерій і грибів на поверхні яйця, прискорюється і підвищується відродження гусені з грени, покращується імунний статус комах, що позитивно впливає на виживання гусені і дає можливість одержати більше сортових коконів.

3. Використання "Йодис-концентрату" в якості кормової добавки здоровим і по-

тенційно хворим гусеницям I–IV віків дає можливість збільшити показники виживання гусениць на 46,0% при обприскуванні корму і на 22,8% – при занурюванні пагонів у досліджений розчин, знизити тривалість гусеничного періоду на 3 доби, збільшити масу гусениць на 30 %, коконів – на 22,0 %, а масу шовкової оболонки – відповідно на 38,4 % і 32,8 %.

4. "Йодис-концентрат" ефективно оздоровлює популяцію комах, ослаблених бактеріозом – їх загибель знижується вдвічі; покращуються господарсько-цінні показ-

ники і репродуктивна функція метеликів.

5. Живлення гусениць дубового шовкопряда листям, обробленим "Йодис-концентратом", особливо за концентрації 30 мг/дм³, покращує їх фізіологічний стан – посилюється процес диференціації гемоцитів, інтенсифікується біосинтез, обмін і накопичення білка.

6. Запропоновано спосіб консервації листової маси при зберіганні корму на вигодівлях дубового шовкопряда за допомогою "Йодис-концентрату" із розрахунку 0,1 л на 1 кг листя.

Література

1. Дідух М.І., Біденко В.М. Вплив різних рівнів мікроелементів кобальту, йоду, міді в раціонах дійних корів на перехід радіоцезію із раціону у молоко // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 8. – С. 11–15.
2. ТУ У 14326060.003-98. Сировина для виробництва йодованих продуктів "Йодис концентрат".
3. Решение проблемы йододефицита: Йодис-концентрат. [Електронный ресурс]. – Режим доступу: http://www.jodis-k.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=31&lang=ru. - 11.05.2012.
4. Сент-Дьердьи А. Биоэнергетика: Пер. с англ. – М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 1960. – 156 с.
5. Передерий В.Г., Соловьева А.А. Йодная недостаточность – проблема государственная // Проблемы питания и здоровье. – 1996. – № 3–4. – С. 4–6.
6. Державна програма профілактики йодної недостатності у населення на 2002–2005 р.р. Затв. постановою Кабінету Міністрів України від 26 вересня 2002 р., № 1418.
7. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека животных / Под ред. А.В. Скального). – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
8. Герасимов Г.А., Петунина Н.А. Иод и аутоиммунные заболевания щитовидной железы // Проблемы эндокринологии. – 1993. – 39, №3. – С. 52–54.
9. Максін В.І., Мельниченко В.М., Ярошук А.П. До питання альтернативної йодної недостатності // Біоресурси і природокористування. – 2010. – № 3–4. – С. 45–49.
10. Мельниченко В.Н. "Йодис-концентрат" - сырье для получения полноценных пищевых продуктов / В. Н. Мельниченко, А. П. Ярошук, В. И. Максін // Продукты & ингредиенты. – 2004. – № 4 (5). – С. 26–28.
11. Мельниченко В.Н., Ярошук А.П., Максін В.И. Иод и молочные продукты // Молочное дело. – 2006. – № 8. – С. 62–65.
12. Мельниченко В.Н., Ярошук А.П., Максін В.И. О развитии производства йодированных вод // Продукты & ингредиенты. – 2004. – № 8 (9). – С. 36–39.
13. Мельниченко В. Н., Ярошук А.П., Максін В.И. К вопросу решения проблемы йододефицита в рамках программы "Йодис" // Экология довкілля та безпека життєдіяльності. – 2004. – № 5. – С. 30–35.
14. Спиридонов А.А., Мурашова Е.В., Кислова О.Ф. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологи. – СПб: ООО "СПС-Принт", 2011. –116 с.
15. Кашин В.К. Биогеохимия, физиология и агрохимия йода. – Л.: Наука, 1987. – 261 с.
16. Аретинская Т. Б. Физиологические особенности действия микотоксинов, применяемых при обеззараживании грены, в онтогенезе тутового шелкопряда: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / Ин-т зоологии АН УССР. – К., 1979. – 20 с.
17. Аретинська Т.Б., Трокоз В.О., Мельниченко В. М. "Йодис-концентрат" як антисептичний та імуномодельючий препарат у грено виробництві // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 150. – С. 86–88.
18. Шовківництво / В. О. Головка, А. З. Злотин, М. Ю. Браславський та ін. – Харків: Оригінал, 1998. –416 с.

19. Патент на корисну модель № 42599 Україна. Спосіб стимуляції життєдіяльності корисних шовкопрядів А 01К 67/00 / М. Д. Мельничук, Т. Б. Аретинська, В. О. Трокоз та ін. / Заявник і власник НАУ. – № u200901738. – Заявл. 27.02.2009. – Опубл. 10.07.2009. – Бюл. №13.
20. Патент на корисну модель № 44681 Україна. Спосіб стимуляції життєдіяльності корисних шовкопрядів. А 01К 67/04 / М. Д. Мельничук, Т. Б. Аретинська, В. О. Трокоз та ін. / Заявник і власник НУБіП України. – № u200904592. – Заявл. 08.05.2009. – Опубл. 12.10.2009. – Бюл. №19.
21. Аретинська Т.Б., Трокоз В.О. Дубовий шовкопряд як тест-об'єкт для вивчення біологічних характеристик нових препаратів (стан питання) // Біоресурси і природокористування. – 2012. – 4, № 3–4. – С. 18–28.
22. Патент на винахід № 92231 Україна. Спосіб підвищення продуктивності корисних шовкопрядів. А01К67/04 / Т.Б. Аретинська, В.С. Стельмах, В. М. Мельниченко та ін. / (автори і власники). – №А200814470. – Заявл. 15.12.2008. – Опубл. 11.10.2010. – Бюл. №19.
23. Застосування "Йодис-концентрату" у лісовому шовківництві та тваринництві: науково-методичні рекомендації для спец. тваринництва, ветеринарної медицини та лісового господарства, схвалені, рекомендовані до друку та впровадження у виробництво НДІ природничих і гуманітарних наук НУБіП України (протокол №8 від 23 жовтня 2012 р.), секцією тваринництва науково-експертної ради Міністерства аграрної політики України (протокол № 2 від 13 грудня 2012 р.) / В. І. Максін, Т. Б. Аретинська, В. О. Трокоз та ін. / К.: Видавничий центр НУБіП України, 2012. – 18 с.
24. Патент на корисну модель № 64058 Україна. Спосіб вирощування дубового шовкопряда. А01К 67/04 / М.Д. Мельничук, Т.Б. Аретинська, В.О. Трокоз та ін. / Заявник і власник НУБіП України. - № u201104557. – Заявл. 14.04.2011. – Опубл. 25.10.2011. – Бюл. № 20.
25. Максін В.І., Аретинська Т.Б., Трокоз В.О., Антисептичні та лікувальні властивості "йодис-концентрату" при використанні в шовківництві // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії: "Ветеринарна медицина". – 2012. – Вип. 5. – С. 54–58.
26. Вплив "Йодис-концентрату" на продуктивність дубового шовкопряда в процесі вихову здорової і потенційно хворої гусениці / Т.Б. Аретинська, В.О. Трокоз, В.Н. Мельниченко, А.П. Ярошук // Біологія тварин. – 2012. – 14, № 1–2. – С. 278–282.
27. Аретинська Т.Б., Трокоз В.О. Вплив консервантів на листову масу кормових рослин і біологічні показники дубового шовкопряда // Науковий вісник НУБіП України: "Лісівництво та декоративне садівництво". – К.: ВЦ НУБіП України, 2011. – Вип. 164, ч. 2. – С. 198–202.
28. Трокоз В.О., Аретинська Т.Б., Вплив нових консервантів корму на морфологічні показники гемолімфи дубового шовкопряда // Науковий вісник НУБіП України. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". – К.: ВЦ НУБіП України, 2011. – Вип. 164, ч. 2. – С. 216–221.
29. Трокоз В. О. Стимуляція фізіологічних процесів у організмі тварин біологічно активними речовинами різного походження: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.13 / Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Л., 2013. – 48 с.

АННОТАЦІЯ

Максін В. І., Аретинська Т. Б., Трокоз В. А., Трокоз А. В., Черниш О. А., Мельниченко В. Н., Ярошук А. П. Использование "Йодис-концентрата" в лесном шелководстве // Биоресурсы и природопользование. – 2014. – 6, № 3–4. – С. 16–22.

На основани результатів багаторічних експериментів пропонується використовувати сировину для виробництва йодифікованих продуктів "Йодис-концентрат" на виховування дубового шовкопряда.

SUMMARY

V. Maksin, T. Aretynska, V. Trokoz, A. Trokoz, O. Chernysh, V. Melnychenko, A. Yaroshchuk. The use of results of "Jodis-concentrate" by forest silk production // Biological Resources and Nature Management. – 2014. – 6, № 3–4. – P. 16–22.

On the basis of long-term experiments the use of the raw material for the production of iodized products "Jodis-concentrate" for oak silkworm (*Antheraea pernyi*) cultivation are proposed.