

References:

1. Kowalczyk-Pecka D, Kowalczyk-Vasilev E. Peroxidation and unsaturation indices as potential biomarkers of multifarious zinc and copper micro-supplementation in *Helix pomatia* L. February 2018, Pages 713-720
2. Włostowski T, Kozłowski P, Łaszkiewicz-Tiszczenko. Accumulation of cadmium in and its effect on the midgut gland of terrestrial snail *Helix pomatia* L. from urban areas in Poland. 2014 November. Page 526-531
3. Nowakowska A, Michal Caputa Antioxidants and oxidative stress in *Helix pomatia* snails during estivation November 2009, Pages 481-486.
4. A.N. Nasibova. The use of EPR signals of snails as bioindicative parameters in the study of environmental pollution. V.4, Ĩ.3, P.196-205. 2019.
5. A.N. Nasibova, L.T. Kazimli, M.F. Gurbanova, R.I. Khalilov. Determination of environmental quality using EPR spectra of grape snails. 27th International Conference "Mathematics. Computing. Education". 2020
6. R.I. Khalilov, A.N. Nasibova. Endogenous EPR-detected ferriferous nanoparticles in vegetative objects. News of Baku University. V.3, P.35-40. 2010.
7. Aygun Nasibova, Rovshan Khalilov, Uzeyir Qasumov, Boris Trubitsin, Alexander Tikhonov. EPR signals in plant systems and their informational content for environmental studies. European Journal of Biotechnology and Bioscience. V.4, Ĩ.2, P. 43-47, 2016.
8. T.S. Kavetsky, R.I. Khalilov, O.O. Voloshanska, L.M. Kropyvnytska, T.M. Beyba, V.A. Serezhenkov, A.N. Nasibova, A. Akbarzadeh, S.Ya. Voloshanska. Self-Organized Magnetic Nanoparticles in Plant Systems: ESR Detection and Perspectives for Biomedical Applications. Advanced Nanotechnologies for Detection and Defence against CBRN Agents. P.487-492. 2018.
9. A.N. Nasibova, R.I. Khalilov. Impact of radioactive pollution on endogenous paramagnetic centers in the leaves and seeds of the plant. News of Baku University. V.3, P.65-71. 2013.

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ ОРГАНІЗМАМИ У БОРОТЬБІ З КОМАХАМИ ШКІДНИКАМИ

Гнатюк Наталія Олександрівна,

Кандидат біологічних наук,
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Уманського національного університету садівництва
м. Умань, Україна

Підан Любов Федорівна,

Кандидат біологічних наук,
Уманський навчально-виховний комплекс "Загальноосвітня школа І-ІІІ
ступенів №10 - медична гімназія" Уманської міської ради Черкаської області
м. Умань, Україна

Вступ. Основні проблеми, які виникають при використанні відомих до цього часу інсектицидів, полягали в тому, що:

✓ Інсектициди мають токсичні речовини не тільки по відношенню до шкідників, але також до багатьох інших комах і тварин;

✓ Комахи проти яких використовують інсектициди, досить швидко виробляють пристосування до них.

Деякі препарати не розкладаються в оточуючому середовищі і накопичуються в харчових ланцюгах. Зрозуміло, що людині хочеться мати в своєму розпорядженні такі засоби вибіркової дії, які могли б досить довго залишатися ефективними за рахунок нездатності комах набувати стійкості до них. Вибірковість дії інсектицидів особливо важлива, оскільки як з'ясувалося, лише близько 0,1 % всіх видів комах несуть небезпеку як шкідники сільського господарства або як переносники хвороби людини і тварин.

Прпродпі інсектициди в рослинах. З'являється велика кількість літературних даних, що своїм виживанням рослини завдячують перш за все власним засобам захисту, які виробляються в процесі еволюції у відповідь на напади фітопатогенних організмів.

Фітофаги - (в даному випадку) шкідники рослин.

Патогенні – хвороботворні або паразитичні організми, які викликають хвороби рослин.

Речовини, які продукують рослинні організми, можуть відлякувати шкідників, перешкоджають їхньому харчуванню і відкладанню яєць на рослинах, гальмують їх ріст і розмноження. Результати, які отримали вчені, свідчать про можливість практичного використання подібних речовин проти речовин шкідників. Рослини в природних екосистемах повністю залежать від власних засобів захисту проти комах і трав'яних тварин – зайві докази того, наскільки ефективними можуть бути природні захисні засоби. Багато із

учасників цієї хімічної взаємодії належать до груп танінів і алкалоїдів, є гіркими на смак і є токсичними для ссавців і інших тварин.

Селекція культурних рослин, як правило проводиться з метою отримання певних структурних ознак, і такі зміни можуть послабити захисні механізми рослин проти комах. Крім того, великі групи подібних рослин комахам знайти легше ніж відокремлені особини, які зазвичай зустрічаються в природних екосистемах. Всі ці чинники, принаймні частково зумовили посилення залежності від промислових інсектицидів в сільському господарстві.

Все таки в своїй більшості культурні рослини володіють тим або іншим ступенем стійкості до деяких комах-шкідників. Дуже часто зустрічаються сорти або споріднені види із значною стійкістю до конкретних шкідників. Іноді їх можна використовувати в програмах селекціонерів, щоб надати сортам поряд з іншими бажаними властивостями, стійкість до деяких шкідників.

Використання стійких сортів часто підвищують як урожай культури, так і його якість. Більше того стійкі рослини дуже часто скорочують популяцію шкідників і в сусідніх посівах чутливих культур. Всі інші міри боротьби з шкідниками потребують постійної участі людини протягом усього періоду вирощування рослин, тоді як стійкість дає можливість рослинам самим захищати себе від шкідників або зменшити втрати, який завданий ними рослинам. Успіх інших мір боротьби дуже часто залежить від того, наскільки суворо дотримуються правила їх застосування; стійкість практично не залежить від змін умов середовища. Ще одна явна перевага стійких рослин полягає в тому, що комахи, які живляться ними, часто мають нижчу життєздатність і швидше гинуть при несприятливих зовнішніх умовах. З ними можна боротися, якщо це необхідно, меншими дозами інсектицидів. Як виявилось, шкідники, які живляться на стійких сортах в великих кількостях з'їдаються іншими комахами, що забезпечує кращий біологічний контроль. Таким чином, стійкі рослини більш сумісні з додатковими мірами боротьби. Важливо пам'ятати, що речовина, яка є токсичною для одного виду комах або інших тварин. Багато із ймовірно отруйних рослин жадібно поїдаються щонайменше кількома видами комах без шкоди для них, хоча, звичайно, деякі з цих рослин є токсичними для багатьох інших комах. Навпаки, ротенон, є надзвичайно токсичний для комах, і малотоксичний для ссавців. Є комахи, які здатні знешкоджувати певні речовини, які вбивають інших комах. Велика кількість продуктів вторинного метаболізму рослин в достатніх концентраціях можуть діяти як інсектициди проти деяких комах.

Таким чином, за якою б ознакою ми не намагалися класифікувати токсини рослинного походження, ця класифікація завжди буде мати ті чи інші недоліки. В даний час запропоновано вісім основних категорій токсинів, що містяться в насінні: 1). фітогемагглютиніни; 2). інгібітори ферментів; 3). полісахариди; 4). ціаногени; 5). сапоніни; 6). алкалоїди; 7). небілкові амінокислоти; 8). інші токсини.

Фітогемагглютиніни. Більшість фітогемагглютиніни є вуглецевмісні білки, деякі – ліпидовмісні білки. Ці сполуки широко поширені в царстві рослин і зустрічаються навіть в деяких мікроорганізмів, але найбільш відомі із них слід

шукати в родинях молочайних і бобових. Рицин виявлений в рицині звичайній. Встановлено, що фітогемагглютиніни з чорних бобів певних концентраціях здійснюють пагубний вплив на личинок зернівки *Callosobruchus maculatus*.

Інгібітори ферментів. В насінні земляного горіха, сої, нуту та інших бобових рослин було виявлено інгібітор протеази личинок борошнистого хруща.

Селекція бобових на більш високий вміст цього інгібітору могла б сприяти зменшенню втрат насіння при збереженні. Інгібітори амілаз (ферментів, які здійснюють розщеплення крохмалю) були виявлені в насінні принаймні двадцяти видів бобових, а також в насінні пшениці і жита. Інгібітор, який міститься в рослинах пшениці, являє собою специфічний інгібітор альфа-амілази, який утворюють личинки жука *Tenebrio molitor*, який харчується насінням.

Полісахариди. Стійкості квасолі (*Phaseolus vulgaris*) до личинок зернівки *Callosobruchus chinensis* служить складний полісахарид (його молекула складається із залишків молекул багатьох простих сахаридів). Зазвичай на частку цієї сполуки припадає близько 1% сухої маси насіння. За такої концентрації вказаний полісахарид нешкідливий для іншої зернівки, *Acanthoscelides obtectus*, основного шкідника квасолі при зберіганні, але в більш високих концентраціях він забезпечує стійкість і до цієї комахи.

Ціаногени. Відомо понад тисячу видів рослин, які синтезують синільну кислоту (HCN); зазвичай це відбувається в результаті пошкодження тканин, при якому вміст в рослині ціаногенних речовин контролюється ферментом, здатним вивільняти з нього HCN. Відомі ціаногени являють собою або ціаногенні глікозиди, або ціаногенні ліпіди. Один із таких глікозидів – амідгалін.

Амідгалін присутній в гіркому мигдалі і кісточках інших розоцвітих, зокрема вишні і персика. Він міститься також в коренях, листі і стеблах деяких із цих видів. При розпаді амідгаліну утворюється цукор (гентіобіоза), бензальдегід і синільна кислота. Ціаногенні глікозиди виявлені і в багатьох інших рослинах. Цукри і аглікони (нецукрові частини молекул) досить різноманітні, але всі ціаногенні глікозиди утворюють синільну кислоту, яка є сильно отруйною для багатьох тварин, зокрема і для багатьох комах.

Сапоніни. Це глікозиди у яких нецукрова частина молекули утворена стеролом або тритерпеном. Ці сполуки містяться в насінні і інших частинах рослин багатьох видів.

Вміст сапонінів, як правило змінюється в різних частинах рослини, на різних стадіях їх росту і в різних сезонах. В вегетативних частинах посівного кукулю (*Agrostema githago* L.) представників роду тунгових (*Aleurites*), букових (*Fagus*), плющових (*Hedera*), льону вузьколистого (*Linum angustifolium* T.), люцерни (*Medicago*), видів роду мильнянки (*Saponaria*) і видів роду *Sesbania* сапоніни виявлені у відносно великих кількостях. Деякі із сапонінів, що містяться у насінні більшості культивованих рослин бобових, токсини для личинок зернівки *Callosobruchus* і личинок борошнистого хруща *Tribolium*.

Алкалоїди відповідно до своєї назви володіють основними властивостями і містять одне або декілька кілець з атомами азоту. Добре відомі такі алкалоїди, як нікотин, атропін, хінін, морфін, стріхнін, резерпін і колхіцин. Широке поширення