

УДК 504.06 : 632.95:631.57.006.73

Соломенко Л. І. (Україна, Київ)

КОНТРОЛЬ ВПЛИВУ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ЯКІСТЬ БІОПРОДУКЦІЇ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ

Вступ. Оптимальне використання пестицидів, як показують дані наукових установ, дозволяє досягнути ліквідності втрат продукції в середньому на рівні 80% (від шкідників – 85%, від хвороб рослин – 70% і від бур'янів – 75 %) [1].

Але пестициди, як і інші штучно синтезовані хімічні речовини, відносяться до ксенобіотиків, які при надходженні в екосистему втручаються в природний колообіг речовин [2]. Також відомо, що крім своєї прямої дії – захисту сільськогосподарських культур від негативного впливу інших живих організмів агроєкосистеми (шкідників, збудників хвороб тощо) пестициди діють і на саму рослину, впливаючи на фізико-хімічні властивості протоплазми, на клітинний обмін речовин, на ріст і розвиток рослин, що може привести до погіршення якості одержаної біопродукції.

Виходячи з літературних джерел [3–4], характер розподілення та локалізації інсектицидів в рослині визначає відмінності в напрямку та швидкості трансформації (перетворень) хімічних сполук. Більшість дослідників вважає, що в трансформації „поверхневих” накопичень надається перевага абіотичним факторам; в трансформації „абсорбованих”, в основному, – біотичним факторам під дією певних ферментних систем. Але метаболізм клітини, а значить і всієї рослини, являє собою цілісну систему, а не просто сукупність ферментативних реакцій, роз'єднаних у просторі і в часі. Для зернових культур особливе значення має зміна вмісту азотистих сполук – білків, вільних амінокислот, амідів, пептидів тощо. Це пов'язано з тим, що харчова цінність і якість отриманого борошна: колір, смак та інше у значній мірі визначається складом та співвідношенням цих речовин. Тому, вивчаючи вплив інсектицидів на якість біопродукції пшениці озимої, ми спробували вибрати саме ті показники, вивчення яких може найбільш повно відобразити картину метаболізму та її зв'язок з кінцевим результатом – врожаєм та якістю зерна пшениці.

Завдання і методика досліджень. У своїх дослідженнях для визначення зв'язку змін метаболізму рослин пшениці з динамікою поглинання, розподілення та накопичення фосфорорганічних інсектицидів використали системи показників на молекулярному (біохімічні процеси) та онтогенетичному (толерантність рослинних організмів на певних стадіях онтогенезу) рівнях організації життя.

Метою роботи було виявлення закономірностей впливу процесів трансформації різних за токсичністю інсектицидів на метаболізм рослин у ланцюгу взаємовідносин „інсектицид – рослина – урожай”, за реакцією яких можна було б визначити небезпечні для агроєкосистеми концентрації інсектицидів.

У своїх дослідженнях використовували фосфорорганічні препарати: високотоксичний каунтер (тербуфос) та середньотоксичний фамідофос (диметоат). З метою виокремлення дії різних факторів на життєздатність і розвиток рослинних організмів, було використано вегетаційний метод ґрунтових культур [5]. Об'єкт дослідження – пшениця озима сорту Поліська 70.

Для проведення дослідження препарати вносили в ґрунт при посіві за такою схемою: контроль; різні частини інсектицидної норми препаратів (0,25; 0,5; 1,0; 2,0 норми), де одна інсектицидна норма – це 0,8 кг/га діючої речовини. Вміст досліджуваних інсектицидів в рослинному матеріалі визначали методом тонкошарової хроматографії [6]. Визначення вмісту білка в рослинній біомасі проводили за методом Лоурі [7] та вільні амінокислоти визначали методом газової хроматографії.

Результати досліджень. Як відомо, серед метаболічних процесів саме азотний обмін, який визначає синтез білкових речовин, має великий вплив на хід фізіологічних та біохімічних процесів. Важливим показником якості рослин є вміст вільних амінокислот. Це важливо тому, що за якістю та складом вільних амінокислот можна, зокрема, мати уявлення про стан обміну азотистих речовин, а також про фізіологічний стан рослин в цілому. Небілкова фракція азотистих речовин, основну частину яких складають вільні амінокислоти, є головним резервуаром для синтезу та утворення нових білкових молекул.

Як бачимо (табл.1), досліджувані фосфорорганічні інсектициди мають значний вплив на азотний обмін озимої пшениці. Застосування лише половинної норми фамідофосу виявило стимулюючу дію при новоутворенні білків за рахунок синтезуючих амінокислот та аміаку, що надходить. Застосування однієї норми цього препарату приводить до того, що вміст білків та небілкового азоту збільшується, а аміак, що продовжує надходити до рослин, очевидно, вже не може повністю використовуватися для органічного синтезу і починає накопичуватися в тканинах рослин, що і може привести до інтоксикації рослин. Дві норми цього препарату ще виразніше інгібують оновлення білкових молекул в рослинних клітинах, що також супроводжується накопиченням аміаку.

Ще більш помітним виявився вплив каунтера на азотний обмін. Саме при застосуванні цього препарату спостерігається значне гальмування синтезу білка. Лише під час внесення тільки однієї норми каунтера метаболізм рослинних організмів повертається в бік більш інтенсивного органічного синтезу з використанням аміаку і новоутворюючих амінокислот.

У результаті застосування фамідофосу та однієї норми каунтера спостерігаємо (табл.2, 3), в основному, підвищення вмісту незамінних гетероциклічних амінокислот (гістидин, триптофан) за рахунок зниження частки аліфотичних незамінних амінокислот (треонін, лейцин, фенілаланін). Застосування половини і двох норм каунтера змінює хід метаболічних процесів в протилежний бік, особливо це характерно для двох норм даного

інсектициду. Знаючи, яку важливу роль відводять цим амінокислотам в регулюванні азотного балансу рослин, можна зробити припущення про більш інтенсивний синтез білка в рослинах при варіантах із застосуванням половини і однієї норми фамідофоса, а також однієї норми каунтера.

Таблиця 1 – Вплив фосфорорганічних інсектицидів на азотний обмін рослин пшениці озимої сорту Поліська 70 (фаза кущіння)

Інсектицид, кг/га д. р.	Загальний уміст білкового N, % від фону	Загальний уміст амінокислот, нмоль %	Аміак, нмоль %	Аміак у % від загального вмісту N
Контроль	0,0	-	84,06±0,75	24,0
Фамідофос	0,4	112±5,6	51,63±0,46	1,17±0,01
	0,8	106±5,3	87,30±0,79	29,22±0,26
	1,6	68±3,4	158,36±1,43	110,50±0,99
Каунтер	0,2	92±4,6	147,13±1,33	72,70±0,65
	0,4	96±4,8	73,70±0,66	20,11±0,18
	0,8	96±4,3	58,02±0,52	15,98±0,14
	1,6	68±3,4	231,16±2,08	149,42±1,34

Таблиця 2 – Вплив фамідофоса на вміст вільних амінокислот у вегетативній масі озимої пшениці сорту Поліська 70 (в % до загального вмісту) (Вегетаційний дослід)

Назва амінокислот	Контроль	0,5 норми	1,0 норма	2,0 норми
Аспарагінова	0,63±0,01	0,82±0,01	0,83±0,01	0,58±0,01
Треонін	5,97±0,05	4,63±0,04	4,16±0,04	4,19±0,04
Серін	4,45±0,04	4,58±0,04	4,47±0,04	4,75±0,04
Глутамінова	0,85±0,01	7,43±0,07	5,84±0,05	4,92±0,04
Пролін	6,70±0,06	-	-	-
Гліцин	1,61±0,01	1,35±0,01	1,50±0,01	1,34±0,01
Аланін	30,68±0,28	36,67±0,33	40,86±0,37	33,30±0,30
Цистін	-	2,55±0,02	2,55±0,02	2,54±0,02
Валін	3,45±0,03	2,92±0,03	2,85±0,03	3,02±0,03
Метіонін	1,71±0,02	-	-	1,07±0,01
Ізолейцин	2,05±0,02	2,57±0,03	3,12±0,03	3,33±0,03
Лейцин	2,82±0,03	-	-	-
Тирозін	1,26±0,01	3,18±0,03	4,03±0,04	4,27±0,04
Фенілаланін	8,55±0,08	1,20±0,01	-	-
Гістидін	25,81±0,23	31,34±0,28	29,02±0,26	35,89±0,32
Триптофан	0,39±0,00	0,54±0,01	0,76±0,01	0,81±0,01
Лізін	0,21±0,00	-	-	-
Аргінін	2,85±0,03	-	-	-

У тому, що в біосинтезі амінокислот беруть участь продукти розпаду досліджуваних інсектицидів, переконує поява в результаті їхнього застосування цистина – амінокислоти, що містить сульфур (в складі фамідофоса міститься 29 % сульфуру, а каунтера – 33 %).

Підвищення вмісту лізину в рослинах майже в два рази в результаті використання двох норм каунтера демонструє більш інтенсивне порушення обміну речовин у даному випадку тому, що лізін – одна з амінокислот, які беруть участь у регулюванні цього процесу.

Відомо, що недостатнє живлення рослин фосфором призводить до різкого підвищення вмісту більшості амінокислот, особливо аргініна та проліна.

Зниження і навіть відсутність проліна та аргініна в усіх варіантах дослідження, крім застосування двох норм каунтера, свідчить про достатнє фосфорне живлення рослин. Напевно, можна погодитися з думкою авторів, які припускають використання пестицидів рослинами у певній мірі як добрив. Зокрема, фосфорорганічні інсектициди виявилися своєрідним додатковим джерелом фосфору для рослин озимої пшениці. Але застосування двох норм каунтера викликає різке збільшення аргініна та появи проліна. Значить, в цьому випадку рослини потребують додаткового фосфорного живлення. Проте внесення подвійної норми фосфорорганічного препарату могло стати більш інтенсивним джерелом фосфору для рослини. Але, очевидно, тут він знаходиться у зв'язаній, недоступній для синтетичних процесів формі.

Таблиця 3 – Вплив каунтера на вміст вільних амінокислот у вегетативній масі озимої пшениці сорту Поліська 70 (в % до загального вмісту) (Вегетаційний дослід)

Назва амінокислот	Контроль	0,5 норми	1,0 норма	2,0 норми
Аспарагінова	0,63±0,01	-	1,00±0,01	-
Треонін	5,97±0,05	3,12±0,03	3,86±0,04	5,81±0,05
Серін	4,45±0,04	2,39±0,02	4,04±0,04	4,12±0,04
Глутамінова	0,85±0,01	2,91±0,03	5,33±0,05	0,83±0,01
Пролін	6,70±0,06	-	-	2,08±0,02

Назва амінокислот	Контроль	0,5 норми	1,0 норма	2,0 норми
Гліцин	1,61±0,01	0,56±0,01	1,22±0,01	1,74±0,02
Аланін	30,68±0,28	38,29±0,35	39,48±0,36	38,80±0,35
Цистін	-	-	3,01±0,03	-
Валін	3,45±0,03	0,14±0,00	4,61±0,04	3,09±0,03
Метіонін	1,71±0,02	-	-	1,06±0,01
Ізолейцин	2,05±0,02	1,36±0,01	3,57±0,03	1,97±0,02
Лейцин	2,82±0,03	0,89±0,01	-	3,46±0,03
Тирозін	1,26±0,01	-	5,36±0,05	1,37±0,01
Фенілаланін	8,55±0,03	6,94±0,06	-	4,46±0,04
Гістидін	25,81±0,23	39,94±0,36	26,56±0,24	25,37±0,23
Триптофан	0,39±0,00	-	1,05±0,01	-
Лізін	0,21±0,00	0,11±0,00	-	0,38±0,00
Аргінін	2,85±0,03	1,87±0,02	-	5,48±0,05

Висновки

Таким чином, використання фосфорорганічних інсектицидів у підвищених нормах застосування може стати причиною порушення азотного обміну, пригнічення швидкості синтезу білків та накопичення амінокислот та амідів у вільному стані на початку онтогенетичного розвитку рослин пшениці озимої, що може негативно позначитися на кінцевому результаті - якості отриманого зерна. І тільки використання даних препаратів в оптимальних для рослинних організмів концентраціях (0,4 кг/га д.р. фамідофосу та 0,8 кг/га д.р. каунтеру) виявили стимулюючу дію на проходження досліджуваних процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кавецкий, В.М. Мониторинг пестицидов и экотоксикологические критерии их применения в агроэкосистемах. /В.М. Кавецкий, Н.А. Макаренко, Л.В. Кицно, Л.И. Бублик. //Агроекология і біотехнологія. – К.: Аграрна наука, 1996. – С. 34–46.
2. Pietri-Tonnelli P.de. Penetration and translocation of rogor applied to plants. In: Advances in Pest Control Research, vol.6, New York, 1965. – P. 31–84.
3. Новожилов, К.В. Исследования некоторых биохимических факторов детоксикации фосфорорганических инсектицидов в растениях. / К.В. Новожилов, Т.В. Петрова, О.А. Ивко. // Бюллетень ВИЗР. – 1976. – №37. – С.44–47.
4. Петрова Т.М. Транслокация и трансформация инсектицидов при их применении в растениеводстве /Автореф. дис. Л. –1987, С.21–23.
5. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. М.,-1968, – С.46-84.
6. Соломенко, Л.И. Хроматографическое определение фосфамида и каунтера в растениях озимой пшеницы, почве и воде при их совместном применении. / Л.И. Соломенко, В.Н. Кавецкий. // Защита растений. – К.: Урожай, 1987. –Вып.34. – С.42–44.
7. Методы биохимического анализа. / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Колос. – 1972. – С.275 – 276.

УДК 631.811:635.63:631.544.4

Стежко О.В., Дубовий В.І. (Україна, Житомир)

ВПЛИВ УМОВ ЖИВЛЕННЯ НА ЯКІСТЬ ОГІРКА В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Овочівництво – галузь сільського господарства, яка займає важливе місце в забезпеченні населення харчування протягом року.

Динаміка і темпи виробництва овочів, визначається розвитком і розміщенням овочівництва в країні. Важливе значення мають райони розміщення господарства і природно кліматичні умови. Іншою особливістю вирощування овочів являється те, що незалежно від регіону, практикується дві схеми їх виробництва - в закритому і відкритому ґрунтах. Основними перевагами такого виробництва є можливість механізувати систему вирощування овочів, цим самим забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку культури.

Організація тепличного господарства передбачає виробництво овочів у зимово-весняний період, тобто тоді, коли попит на продукцію набагато вищий в порівняно з літньо-осіннім сезоном [5].

Але поміж ряду позитивних факторів існують і негативні. В закритому ґрунті потрібно чітко контролювати мікроклімат для тої чи іншої культури, чітко використання добрив, зміна ґрунтосумішей. При використанні на протязі декількох років однієї й тої ж ґрунтосуміші може призвести до накопичення в ній шкідливих для рослини [6], незбалансоване внесення добрив впливає на накопичення в овочевій продукції нітратів, важких металів та інших токсичних елементів [2].

Ще однією особливістю овочівництва є підвищення вимог до сівозмін на площах, які зайняті овочевими культурами. Висока врожайність веде до виснаження ґрунту. Покращення урожайності ґрунту можливе лише тоді, коли продумано вносяться добрива і правильна сівозмінна. На внесення добрив у ґрунт, на яких вирощуються овочеві культури, потребує виключно строгого дотримання правил агротехніки, а кількість