

К.В. Бібчук, А.О. Жиденко

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка,
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14013, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДІВ НА ВУГЛЕВОДНИЙ ОБМІН У ТКАНИНАХ КОРОПА

Показана тканинна специфічність у змінах вуглеводного обміну в умовах гербіцидного навантаження. Зменшення глікогена, глюкози в тканинах з одночасним збільшенням активності амілази і глюкозо-6-фосфатази як результат дії зенкору і 2,4-ДБЕ (бутилового ефіру 2,4 дихлорфеноксиоцтової кислоти) може свідчити про активне катаболічне використання вуглеводів.

Ключові слова: гербіциди, раундап, зенкор, 2,4-ДБЕ, короп, глюкоза, глікоген, амілаза, глюкозо-6-фосфатаза, фотокolorиметрія.

На сучасному етапі важко уявити подальший розвиток сільського господарства без використання пестицидів. Переважна більшість пестицидів нового покоління – складні синтетичні сполуки, що є невластивими природним системам. Їх застосування неодмінно спричинить складний і багатоманітний вплив на живі системи [3]. Особливо значні порушення біоценозів відбуваються при застосуванні стійких високотоксичних пестицидів (головним чином інсектицидів, акарицидів, гербіцидів) через їх накопичення у всіх ланках ланцюгів живлення [1].

Проблема пестицидного забруднення екосистем вже набула загрозливого характеру в країнах з інтенсивним типом розвитку сільського господарства. В умовах України поки що ця проблема ще не стоїть гостро, тим більшої ваги набувають дослідження в цій галузі, спрямовані на попередження можливих негожих наслідків [3].

У результаті застосування пестицидів можливі 4 первинні шляхи їх накопичення: акумуляція в живих організмах, в ґрунті, перенесення повітряною хвилею і потрапляння у товщу відкритих водойм [1].

Стійкість риб до дії несприятливих факторів визначається їх енергозабезпеченістю, тобто здатністю ферментативних систем генерувати достатню кількість макроергічних сполук для протидії цим факторам [7]. В умовах стресу зростає роль поживних субстратів, зокрема вуглеводів, які присутні у вільному стані і у вигляді глікогену [4].

Метою даної роботи було вивчити вплив зенкору, 2,4-ДБЕ (бутилового ефіру 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти), раундапу на вуглеводний обмін у тканинах коропа.

Матеріали і методи. Дослідження було проведене на базі лабораторії “Екологічної біохімії тварин” Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка.

Об’єктом дослідження обрано дворічки коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.). Необхідність його вивчення полягає в тому, що він є головним промисловим об’єктом України взагалі і міста Чернігова зокрема [2].

При дослідженні дії гербіцидів, їх концентрацію 2ПДК створювали шляхом внесення розрахованих кількостей розчину 2,4-ДБЕ у льодовій оцтової кислоті, 70%-го порошку зенкору і 3%-го водного розчину раундапу у воду 200-літрових акваріумів. Після 14-денної інкубації при постійному гідрохімічному режимі води у розрахунку

40 літрів води на одну особину, вміст глюкози, глікогену (глюкооксидазний метод), активність амілази (амілокластичний метод) і глюкозо-6-фосфатази (метод Фіске-Субароу у модифікації В.П.Скулачева [8] і Lowry J. Lopes S. [10]) в тканинах риб визначали методом фотоелектроколориметрії у надосадній фракції гомогенатів вищевказаних органів [5]. Одержані дані були оброблені статистично за методом І.А. Ойвіна [6].

Результати та їх обговорення. Достовірних відмінностей в отриманих експериментальних даних не було одержано для жодної з тканин, а отже можна говорити лише про певні тенденції змін.

Зростання вмісту глюкози в крові на 3,3% при дії зенкору (рис. 1) можна пояснити підвищенням активності амілази (К.Ф.3.2.1.1) в печінці на 8,2% (див. таблицю), а також зростанням активності глюкозо-6-фосфатази більш ніж в 2 рази [5], при зниженні концентрації вуглеводів у мозку та печінки. Глюкозо-6-фосфатаза (К.Ф.3.1.39.) – це фермент необоротної реакції глюконеогенезу, який використовує неуглеводні компоненти (кето-і оксикислоти) для синтезу вуглеводів [4].

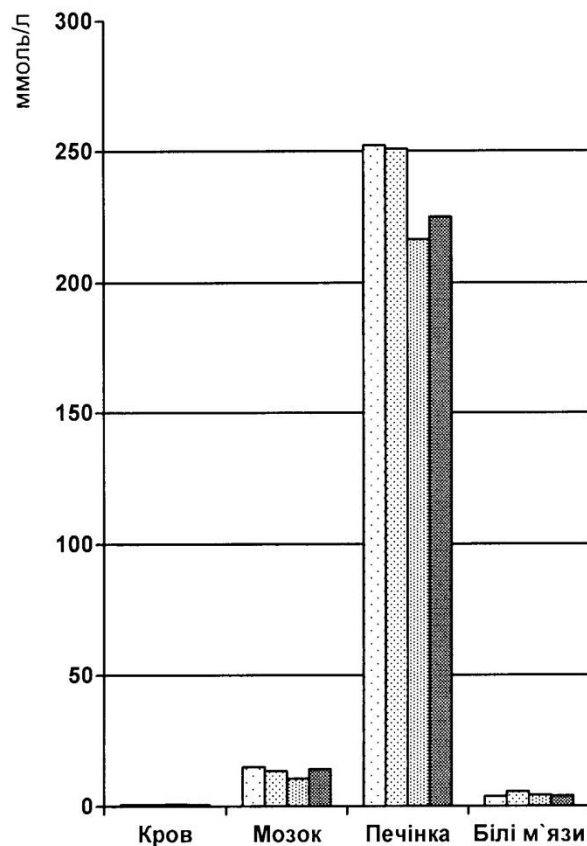


Рис. 1. **Вміст глюкози в тканинах коропа за нормальних умов утримання і в умовах пестицидного навантаження:**

□ – контроль; ▤ – раундап; ▨ – зенкор; ■ – 2,4-ДА

Дія 2,4-ДБЕ на досліджувані ферменти аналогічна дії зенкору (зростання активності амілази на 13,0% і глюкозо-6-фосфатази у 4 рази [5]) на фоні зниження вмісту глюкози в крові і в печінці. Поясненням цьому можуть бути більші енерговитрати, пов'язані з фізіологічними особливостями поведінки риби.

Дія раундапу протилежна по відношенню до зенкору: зниження активності ферментів (амілази на 4,6%, глюкозо-6-фосфатази – в 2,5 рази) і зниження вмісту глюкози в печінці (на 4,5%) і крові (на 2,5%). Це пояснюється інкубуванням ферментативної активності при збереженні рівня глікогену (рис. 2), кількість якого на 13,7% вища, ніж у контролі.

Таким чином, аналіз одержаних даних показав тканинну і гербіцидну специфічність у змінах вуглеводного обміну в умовах гербіцидного навантаження.

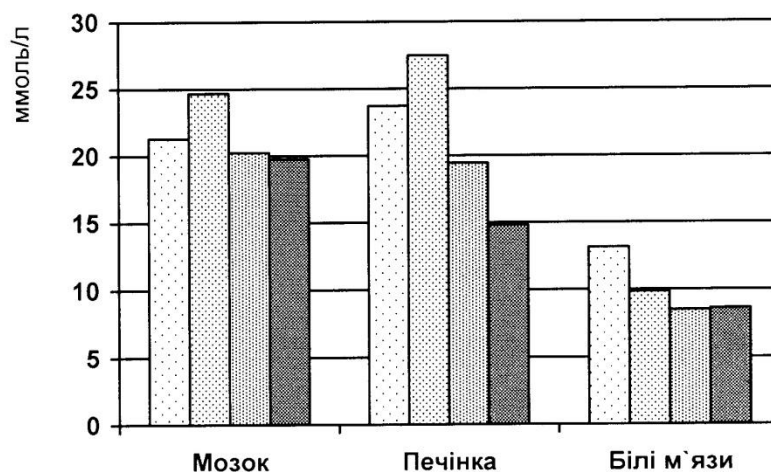


Рис. 2. Вміст глікогену в тканинах коропа за нормальних умов і в умовах пестицидного навантаження:

□ – контроль; ▨ – раундап; ▩ – зенкор; ▤ – 2,4-ДА

Таблиця

Показники вуглеводного обміну в тканинах дворічок коропа в умовах гербіцидного навантаження ($M \pm m$, $n=5$)

№ з/п	Показник	Контроль	Раундап	Р	Зенкор	Р	2,4-ДА	Р
Кров								
1	Глюкоза, ммоль/л	0,684 ± 0,072	0,667 ± 0,126	<0,5	0,707 ± 0,110	<0,5	0,591 ± 0,083	<0,2
Мозок								
2	Глюкоза, ммоль/л	14,900 ± 0,667	13,313 ± 0,286	<0,1	10,500 ± 2,490	<0,1	14,000 ± 2,839	<0,5
3	Глікоген, ммоль/л	21,280 ± 3,411	24,667 ± 2,308	<0,5	20,230 ± 3,365	<0,5	19,733 ± 1,511	<0,5
Печінка								
4	Активність амілази, г/(л · час)	129,73 ± 24,491	123,776 ± 25,125	<0,5	141,375 ± 30,969	<0,5	149,166 ± 30,572	<0,5
5	Активність глюкозо-6-фосфатази, ммоль/(мг · мин)	59,440 ± 15,541	22,900 ± 15,389	<0,2	----		----	
6	Глюкоза, ммоль/л	252,200 ± 7,898	250,875 ± 17,855	<0,5	216,583 ± 27,972	<0,2	225,000 ± 31,030	<0,2
7	Глікогену, ммоль/л	23,720 ± 4,032	27,473 ± 3,302	<0,5	19,425 ± 3,058	<0,5	14,800 ± 2,269	<0,2
Білі м'язи								
8	Глюкози, ммоль/л	3,750 ± 0,365	5,550 ± 0,789	<0,2	4,300 ± 0,852	<0,5	3,950 ± 0,809	<0,5
9	Глікогену, ммоль/л	13,140 ± 2,103	9,867 ± 0,755	<0,2	8,510 ± 0,692	<0,2	8,633 ± 0,755	<0,2

Примітки: ---- не досліджувалися.

Висновки

1. Дія зенкору і 2,4 ДБЕ направлена на зростання активності амілази і Г-6-Фази для підтримання нормального рівня глюкози.
2. Раундап інкубує активність амілази і Г-6-Фази, при збереженні рівня глікогену.
3. Показана тканина і гербіцидна специфічність у змінах вуглеводного обміну у тканинах коропа в умовах гербіцидного навантаження.

К.В.Бибчук, А.А.Жиденко

Черниговский государственный педагогический университет имени Т.Г.Шевченко,
ул. Гетьмана Полуботко, 53, Чернигов, 14013, Украина

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН В ТКАНЯХ КАРПА

Показана тканевая специфичность в изменениях углеводного обмена в условиях гербицидной нагрузки. Уменьшение содержания гликогена и глюкозы в тканях с одновременным увеличением активности амилазы и глюкозо-6-фосфатазы как результат действия зенкора и 2,4-ДБЭ (бутилового эфира 2,4 дихлорфеноксиуксусной кислоты) может свидетельствовать об активном катаболическом использовании углеводов.

Ключевые слова: гербициды, раундап, зенкор, 2,4-ДБЭ, карп, глюкоза, глікоген, амілаза, глюкозо-6-фосфатаза, фотоколориметрия.

К. V. Bibchuk, A. O. Zhydenko

Shevchenko State Pedagogical University of Chernihiv,
53 Hetman Polubotok St., Chernihiv, 14013, Ukraine

PECULIARITIES OF THE HERBICIDES INFLUENCE ON CARBOHYDRATES EXCHANGE IN THE CARP'S TISSUES

Tissue's and pesticides specificity in changes of carbohydrates exchange pesticides under condition of herbicides loading is shown. Decrease of glycogen, glucose in tissues with simultaneous increase of activity of amylase and glucose-6-phospatase as a result of zencore's and 2,4-DBE's action testify to active catabolistic use of carbon for the needs of fish's organism, especially for motoric activity.

Key word: herbicides, roundup, zencore, 2,4-DBE, a carp, glucose, glycogen, amylase, glucose-6-phospatase, photocolorimetry.

1. Врочинский К.К., Теличенко М.М., Мережко А.И. Гидробиологическая миграция пестицидов. – М.: Из-во Моск. ун-та, 1980. – 120 с.
2. Жуков П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб. – М.: Наука и техника, 1988. – 310 с.
3. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Співжиття в агроєкосистемах. Бур'яни, хвороби та шкідники // Загальна екологія: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2003. – С.272-275.

4. *Ленинджер А.* Основы биохимии / Пер. с англ. В.В.Борисова и др.; Под ред. В.А.Энгельгарта и Я.М.Варшавского. – В 3-х т. – М.: Мир, 1985. – Т.2. – С.540-542.
5. *Мехед О.Б., Яковенко Б.В., Жиденко А.О.* Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глікоконезу у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*) за різних температур // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т.76, №3. – С.110-113.
6. *Ойвин И.А.* Статистическая обработка результатов экспериментального исследования // Патол. физиол. и эксперим. терапия. – 1960. – №4. – С.76-85.
7. *Савицкий Г.В.* Основы биохимии. – К.: Здоров'я, 1965. – 635 с.
8. *Скулачев В.П.* Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. – М.: АН СССР, 1962. – 156 с.
9. *Справочник по пестицидам: гигиена, применение, токсикология / Сост. Л.К.Седокур; Под ред. А.В.Павлова.* – 3-е изд., испр. и доп. – К.: Урожай, 1986. – 432 с., ил.
10. *Lowry O.H., Lopez S.A.* Determination of inorganic phosphate in the presence of labeling ester // J.Biol.Chem. – 1946. – N21. – P. 260-270.