

*Г. М. Голиней*

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

### **ВЛИЯНИЕ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ И ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВ С БММД-1 НА ИХ УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА**

Исследовано влияние в кормлении растительных высокобелковых и жиросодержащих кормов в составе РЗС с БММД-1 на убойные и мясные качества кабанчиков при выращивании на мясо. Установлено, что скармливание в рационах разработанных РЗС с БММД-1 обеспечило у свиной опытных групп большую убойную массу (на 2,3-4,8%), туши (на 2,0-7,5%) а также увеличение массы печени и сердца в результате высшей функциональной активности.

*Ключевые слова:* свиньи, рационы, БММД-1, убойные показатели, масса внутренних органов

**H. M. Holiney**

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

### **INFLUENCE IN FEEDING OF PIGS VEGETABLE PROTEIN-RICH AND FATTY CLEAN FODDER FROM BMMD-1 ON THE SLAUGHTER QUALITIES**

We have studied the influence of the use of vegetable protein-rich and fatty clean fodder which is regionally made as a component of regional grain mixes and BMMD-1 on the slaughter and meat qualities of young boars when breeding them for meat. Found that feeding in rations developed of regional grain mixes with BMMD-1 provided for pigs of experimental groups higher slaughter weight (on 2,3-4,8%), mass of carcass (on 2,0-7,5%) and increase weight of the liver and the heart, as a result of higher functional activity of organs.

**Keywords:** young boars, food allowance, BMMD-1, slaughter index, weight of body organs

Рекомендує до друку

Надійшла 02.12.2014

**В. В. Грубінко**

УДК 581.661.161.65

**Л. А. ГОЛУНОВА**

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100

### **ДІЯ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ GLYCINE MAX L.**

Вивчали дію ретарданту хлормекватхлориду на фоні передпосівної інокуляції насіння сої штамми *Bradyrhizobium japonicum* на його якісні характеристики і продуктивність культури. Виявлено, що інгібування лінійного росту рослин та послаблення атрагуючої активності зон росту призводило до закладання більшої кількості бобів, зменшення в них суми цукрів та підвищення вмісту олії за дії ретарданту. Відбувалися позитивні зміни якості олії внаслідок підвищення співвідношення ненасичені / насичені жирні кислоти.

*Ключові слова:* Glycine max (L.) Merr., Bradyrhizobium japonicum, хлормекватхлорид, цукри, олія, жирні кислоти, азот, урожайність

Проблема збільшення врожайності провідних сільськогосподарських культур загострюється у зв'язку зі стрімким зростанням чисельності населення. Одним із центральних напрямків вирішення завдання одержання високих та стабільних врожаїв у світовому рослинництві стає застосування інтенсивних технологій з використанням синтетичних регуляторів росту рослин [14]. Кількість азоту в ґрунті є одним із чинників, що визначає врожайність сільськогосподарських

культур. В ґрунтах багатьох регіонів України недостатньо доступних рослинні азотних сполук. Акумуляований в процесі симбіозу бобових рослин з бульбочковими бактеріями біологічний азот є ефективним шляхом поповнення його запасів [1]. Засобом підвищення рівня біологічної фіксації азоту повітря є інокуляція насіння високоефективними штамми бульбочкових бактерій [1]. Важливим резервом підвищення врожайності і покращення якості сільськогосподарської продукції є застосування природних або синтетичних регуляторів росту рослин, які дають можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [8, 9]. Разом з тим, можливості застосування антигіберелінових препаратів (ретардантів) при вирощуванні бобових культур з урахуванням токсиколого-гігієнічних норм залишаються практично не вивченими.

На даний час в Україні зареєстрований і дозволений до впровадження ретардант – хлормекватхлорид ( $\alpha$ -хлоретилтриметиламонійнийхлорид) (ХМХ) [12]. Препарат малотоксичний, не виявляє канцерогенних та бластомогенних властивостей, не акумулюється і не розкладається в організмі, через дві доби виводиться з нього [2]. Період напіврозпаду у ґрунті, в залежності від температури і його вологості становить від 3 до 43 діб. В ґрунті препарат руйнується з утворенням вуглекислого газу, води, азоту і соляної кислоти, що нейтралізується карбонатами ґрунту [2, 12].

На зернобобових культурах основною метою застосування ретардантів є покращення урожайності і його якості за рахунок посилення відтоку асимілятів до господарсько-важливих органів [5, 8]. Враховуючи значимість сої в культурі світового землеробства, а також маловивченість питання, метою нашої роботи було дослідити спільний вплив інокуляції насіння штамми *Bradyrhizobium japonicum* та ретарданту хлормекватхлориду на якісні показники та урожай насіння сої.

#### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили з рослинами сої *Glycine max* (L.) Merr., сорту Подільська 1, інокульованими перед посівом штамми *Bradyrhizobium japonicum*: 634б та 71т. Сою вирощували в польових умовах, на полях дослідного господарства „Бохоницьке” Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України (м. Вінниця). Ґрунти на дослідній ділянці – сірі лісові середньосуглинкові на лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 2,1 – 2,3%. Ширина міжрядь – 45 см. Рослини обробляли розчином 0,5%-го хлормекватхлориду (ХМХ) у фазу бутонізації. Контрольні рослини – водопровідною водою.

В насінні на кінець вегетації визначали вміст олії методом екстракції в апараті Соклета. Розчинником слугував петролейний ефір з температурою кипіння 40-65°C [11], кількісний вміст і якісний склад вищих жирних кислот (ВЖК) визначали методом газорідної хроматографії на хроматографі “Хром-1”. Умови хроматографування: сталеві колонки розміром 200 мм, заповнені сорбентом целітом-545. Швидкість проходження газу 50 мл/хв, газ-носій, азот. Температура колонки – 200°C, випаровувача – 210°C, полум'яно-іонізаційного детектора – 220°C [7].

Вміст цукрів визначали за методикою Починка, загального азоту – за Кельдалем [11, 13]. Вміст залишкових кількостей препарату визначали методом тонкошарової хроматографії (метод дослідження згідно НТД – МУ № 1909-78) [10].

Статистичну обробку експериментальних даних виконано за Доспеховим [6] із використанням програми Microsoft Excel 2010. В таблицях наведено середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

#### Результати досліджень та їх обговорення

Попередніми нашими дослідженнями встановлено, що інокуляція насіння штамми *Bradyrhizobium japonicum* та наступне використання ретарданту хлормекватхлориду призводить до уповільнення росту рослин сої [3]. Виявлені в ході дослідження зміни у морфогенезі, функціонуванні донорно-акцепторної системи за інокуляції штамми *Bradyrhizobium japonicum* 634б і 71т та дії ретарданту призводили до підвищення продуктивності рослин сої (рис. 1). Збільшення врожайності культури у варіантах досліді відбувалося за рахунок збільшення кількості бобів на рослині, як за дії інокуляції, так і при сумісному виконанні їх з ретардантом.

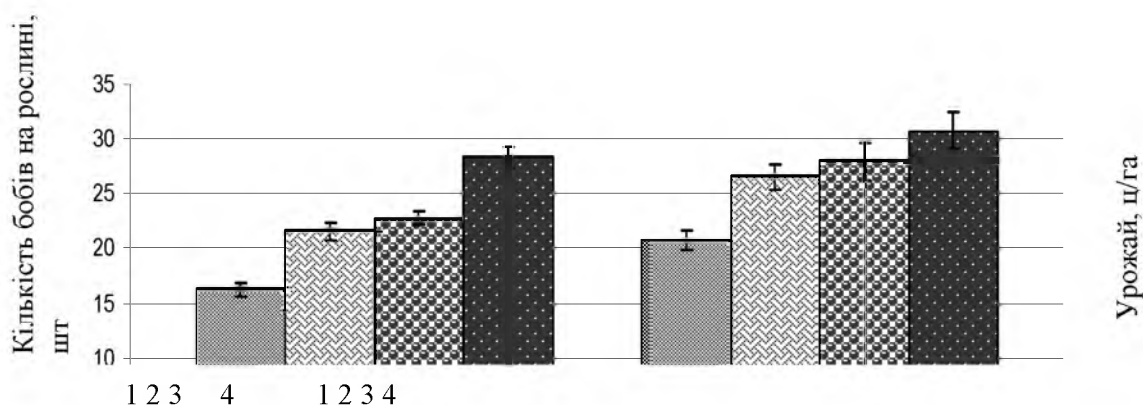


Рис. 1. Дія інокуляції та хлормекватхлориду на кількість бобів та врожайність насіння сої сорту Подільська 1: 1 – контроль без обробки; 2 – штам *B. japonicum* 6346; 3 – штам *B. japonicum* 71T; 4 – штам *B. japonicum* 71T+0,5% XMX.

Максимально ефективною була сумісна дія 0,5%-го XMX на фоні штаму *Bradyrhizobium japonicum* 71T.

Велику роль у формуванні врожайності відіграють процеси перерозподілу асимілятів між органами і частинами рослини, включно з їх депонуванням та реутилізацією [5].

З літературних джерел відомо, що антигіберелінові препарати по-різному впливали на накопичення азоту у насінні різних культур. Зокрема обробка рослин ретардантами сприяє підвищенню вмісту білка в зерні злаків, тоді як дія екзогенної гіберелової кислоти знижує вміст загального азоту в ньому [4, 8]. Нами встановлено, що передпосівна інокуляція насіння штамми *Bradyrhizobium japonicum* 6346, 71T викликала зміни в його якості. Так, бактеризація позитивно впливала на накопичення азоту в насінні сої проти спонтанної інокуляції насіння місцевими расами бульбочкових бактерій. Зокрема, найбільш активним серед застосованих виявився штам 71T (табл. 1), що, очевидно, обумовлено інтенсифікацією нітрогеназної активності.

Таблиця 1

Дія інокуляції та хлормекватхлориду на якісний склад насіння сої сорту Подільська 1

Варіант / показник	Сума цукрів	Вміст олії	Азот
	у % на суху речовину		
Контроль (без обробки)	8,69±0,09	19,02±0,05	4,93±0,09
Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 6346	8,67±0,04	21,74±0,06*	5,66±0,07**
Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 71T	8,49±0,07	21,87±0,04*	6,02±0,08*
Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 71T+0,5% XMX	7,82±0,08**	23,48±0,07**	5,81±0,07

Примітки: 1.\* - різниця достовірна при  $P \leq 0,05$  до контролю; 2.\*\* - різниця достовірна при  $P \leq 0,05$  до штаму 6346.

Сумісне застосування штаму та хлормекватхлориду достовірно не змінювали вміст азоту в насінні сої (табл. 1).

Відомо, що вуглеводний і азотний метаболізм рослин тісно взаємодіють і контролюються складною системою регуляторних механізмів [5]. Аналіз суми цукрів в насінні свідчить, що застосовані препарати впливали на їх вміст (табл. 1). Зокрема, по всіх варіантах дослідження, відбувалося зменшення вмісту суми цукрів в насінні як за дії інокуляції, так і при сумісному застосуванні штаму та хлормекватхлориду.

Аналіз вмісту олії в насінні сої свідчить, що як інокуляція штамми *Bradyrhizobium japonicum* 6346, 71T, так і сумісне застосування хлормекватхлориду на фоні 71T штаму позитивно впливало на її накопичення (табл. 1).

Серед рослинних ресурсів соєві боби характеризуються найвищим вмістом білка та є головним продуцентом олії в світі. Із загального світового виробництва рослинних олій на частку соєвої припадає близько 30 % [16]. За обсягами виробництва в Україні соєва олія займає третє місце після соняшникової та кукурудзяної. Зі збільшенням використання соєвої олії набуває важливого значення підвищення її якості. В складі жирних кислот соєвої олії знайдено у (%): лінолевої 50–57, олеїнової 15–33,4,  $\alpha$ -ліноленової 2,3–3%, та насичені жирні кислоти: пальмітинова 6,8–11,0, стеаринова 2,0–4,4, арахінова 0,6–0,7% [16]. Разом з тим, в літературних джерелах не зустрічається інформація про вплив регуляторів росту на якісні характеристики насіння білково-олійних культур.

В ряді робіт показано, що застосування ретардантів призводить до зміни профілю жирних кислот та співвідношення ненасичених і насичених жирних кислот. Зокрема, відмічається збільшення в ріпаковій олії зазначеного співвідношення за дії хлормекватхлориду [15].

Проведені нами дослідження вказують на зміни вмісту і співвідношення вищих жирних кислот і в соєвій олії за дії інокуляції та ретарданту. Аналіз отриманих даних свідчить про збільшення співвідношення ненасичені / насичені жирні кислоти за сумісного впливу штамів та хлормекватхлориду, що є важливим показником соєвої олії (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст ВЖК в насінні сої за дії інокуляції штамів *Bradyrhizobium japonicum* та хлормекватхлориду сорту Подільська 1 (у % на суху речовину)

Показник / варіант	Контроль	6346	71т	71т+0,5% ХМХ
16:0	9,75±0,03	9,55±0,02*	9,41±0,02*	9,28±0,04*
18:0	4,25±0,02	4,13±0,04*	4,05±0,03*	4,06±0,03
18:1	19,37±0,03	19,07±0,04	19,26±0,04	18,91±0,02
18:2	56,16±0,04	56,85±0,04*	57,05±0,02*	58,14±0,03**
18:3	10,24±0,03	10,23±0,05	10,04±0,02*	9,44±0,03**
20:0	0,22±0,01	0,23±0,02	0,19±0,02	0,17±0,02
Ненасичені/насичені	6,03	6,19	6,33	6,40

Примітки: 1.\* - різниця достовірна при  $P \leq 0,05$  до контролю; 2.\*\* - різниця достовірна при  $P \leq 0,05$  до штаму 6346.

Зміни співвідношення вищих жирних кислот при застосуванні *Bradyrhizobium japonicum* 6346, 71т з наступною обробкою рослин ретардантом відбувалися за рахунок збільшення вмісту незамінної лінолевої та за зменшення пальмітинової і стеаринової кислот.

Отже, відбувалися суттєві зміни якості олії в бік підвищення співвідношення ненасичені / насичені жирні кислоти.

Вміст залишкових кількостей препаратів в продукції є важливим показником з позиції токсиколого-гігієнічних норм контролю якості насіння сої. Одержані нами дані свідчать, що вміст препарату не перевищував гранично допустимих концентрацій. Встановлено, що залишкова кількість хлормекватхлориду в насінні сої сорту Подільська 1 не перевищує норми по НТД 0,1 мг/кг і становить менше 0,003 мг/кг.

### Висновки

Таким чином, інокуляція насіння штамми *Bradyrhizobium japonicum* 6346, 71 т з наступною обробкою рослин хлормекватхлоридом, призводила до підвищення врожайності і покращення якості продукції. Ретардант у використаній концентрації не викликає перевищення допустимої норми його вмісту у насінні.

1. *Биологическая фиксация азота: бобово-ризобияльный симбиоз: монография: в 4 –х т. / С.Я. Коць, В.В. Моргун, В.Ф. Патика и др. — К.: Логос, 2010. — Т. 2. — 523 с.*
2. *Василенко В.Е. Токсиколого-гигиеническая характеристика ретардантов / В.Е. Василенко, И.К. Блиновский // Регуляторы роста. — М.: Агропромиздат, 1990. — С. 115—132.*
3. *Голунова Л.А. Анатомио-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *Bradyrhizobium japonicum* та ретардантів / Л.А. Голунова, В.Г. Кур'ята / Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія, 2012. — № 3 (52). — С. 66—71.*

4. *Груздев Л.Г.* Изменения в азотном обмене пшеницы под действием 2,4-Д и хлорхолинхлорида / Л.Г. Груздев // Физиология растений. — 1979. — Т. 26, Вып. 1. — С. 153—160.
5. *Деева В.П.* Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. Физиологические основы / В.П. Деева, З.И. Шелег, Н.В. Санько. — Мн.: Наука и техника, 1988. — 255 с.
6. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.) / Б.А. Доспехов. — [5-е изд., доп. и перераб.]. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
7. *Жири та олії тваринні і рослинні.* Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот (ISO 5508:1990, IDT) : ДСТУ ISO 5508-2001. — К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. — IV. — 9 с.
8. *Калінін Ф.Л.* Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф.Л. Калінін. — К.: Урожай, 1989. — 168 с.
9. *Кур'ята В.Г.* Ретардант – модифікатори гормонального статусу рослин. – Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 т., Т. 2 / В.Г. Кур'ята // НАН України, Ін-т фізіології рослин та генетики, Укр. т-во фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. — К.: Логос, 2009. — С. 565—589.
10. *Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР.* — М.: Ч. 10. — 1980. — С. 141—153.
11. *Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.; под ред. А.И. Ермакова.* — [3-е изд., перераб., доп.]. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 430 с.
12. *Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.* — К.: Юнівест маркетинг, — 1996. — С. 94—95.
13. *Разумов В.А.* Массовый анализ кормов: справочник / В.А. Разумов — М.: Колос, 1982. — 176 с.
14. *Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти / [Т.М. Шадчина, Б.І. Гуляев, Д.А. Кірізій та ін.].* — Київ: Фітосоціоцентр, 2006. — 384 с.
15. *Рогач В.В.* Вплив ретардантів на морфогенез, продуктивність і склад вищих жирних кислот олії ріпаку озимого: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.12 / Рогач Віктор Васильович. — Вінниця, 2009. — 174 с.
16. *Супіханов Б.К.* Олійні культури: історія, сорти, виробництво, торгівля / Б.К. Супіханов, Н.І. Петренко / К.: ННЦ ІАЕ УААН, 2008. — 126 с.

*Л. А. Голунова*

Винницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

#### **ДЕЙСТВИЕ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН GLYCINE MAX L.**

Изучали действие ретарданта хлормекватхлорида на инокулирование перед посевом семена сои штаммами *Bradyrhizobium japonicum* на их качественные характеристики и продуктивность культуры. Установлено, что ингибирование линейного роста растений и уменьшение атрагирующей активности зон роста приводило к образованию большего количества бобов, уменьшения в них суммы сахаров и повышения соотношения ненасыщенные / насыщенные жирные кислоты.

*Ключевые слова:* Glycine max (L.) Merr., хлормекватхлорид, сахара, масло, жирные кислоты, азот, урожайность

**L. A. Golunova**

Vinnitsia State Pedagogical University Mikhail Kotsyubynsky, Ukraine

#### **EFFECT OF CHLORMEQUATE CHLORIDE ON GLYCINE MAX L. SEED PRODUCTIVITY AND QUALITY**

Influence of chlormequatechloride on qualitative characteristics and productivity of the soybeans preliminarily inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* strains was studied. It is established, that under the retardant inhibition process alongside lessening source-sink activity of vegetative area there occurred growth of soybeans in number causing decrease of sugar storage and increase of oil contents in them. Positive qualitative changes in oil took place on account of nonsaturated fatty acids correlation.

**Keywords:** Glycine max (L.) Merr., chlormequatechloride, sugars, oil, nitrogen, fatty acids, productivity

Рекомендує до друку

Надійшла 02.12.2014

В. В. Грубінко