

- // *Ветеринарна медицина.*– 2005.– №82.– С. 112–115.
7. **Гришко В.А.** Поліпшення гематологічних показників у поросят-сисунів // *Тваринництво України.*– 2008.– №10.– С. 22–25.
8. **Гришко В.А.** Природну резистентність поросят-сисунів можна стимулювати // *Тваринництво України.*– 2009.– №2.– С. 34–37.
9. **Гришко В.А.** Використання імуностимулюючих препаратів для підвищення природної резистентності та профілактики стресів у поросят: Автореф. канд. с.-г. наук.– Київ, 2010.– 20 с.
10. **Субботин В.В., Сидоров М.А.** Профілактика желудочно-кишечных болезней новорожденных животных с симптомокомплексом диареи // *Ветеринария.*– №4.– 2008.– С. 2–7.
11. **Кичун І.В.** Профілактика стресу у відлучених поросят // *Вісн. аграр. науки.*– 2004.– №9.– С. 27–29.

УДК 577.12:577.638.12: 664.641.2

## Як позначаються на організмі бджіл корми з нативної і трансгенної сої

**Анотація.** Наведено результати досліджень вмісту загальних ліпідів і співвідношення їх окремих класів у тканинах цілого організму бджіл та їхній продукції – перзі, за умов підгодівлі на основі борошна з бобів сої нативного та трансгенного сортів у весняно-літній період життєдіяльності. Встановлено, що підгодівля бджіл карпатської породи зумовлює тенденцію до збільшення вмісту загальних ліпідів у тканинах і перзі та вірогідні зміни у співвідношенні їх класів.

**Ключові слова:** медоносні бджоли, загальні ліпіди, боби сої, ГМО, класи ліпідів

**AS AFFECT ORGANISM OF BEES OF STERN FROM NATIVE AND TRANSGENE SOY. L.ROMANIV, R.FEDORUK.**

**Abstract.** The results of studies of content of total fat and of lipid individual classes in the tissues of the whole body of bees and their products - ambrosia, after nutrition with soybeans meal of native and transgenic varieties in spring-summer period are presented in the article. It has been found that feeding of bees of Carpathian breed determines the tendency to the increase of total lipids in tissues and ambrosia and reliable changes in the ratio of their individual classes. The intergroup differences of the relative content of individual lipid fractions are more significant in tissues of bees.

**Key words:** honey bees, total lipids, soy bean, GMO, classes lipids.

**Л. РОМАНІВ,** аспірант

**Р. ФЕДОРУК** докт. вет. наук

Інститут біології тварин НААН, м. Львів

**М**едоносні бджоли споживають пергу, первинною сировиною для якої є квітковий пилок рослин медодаїв, а потім бджолине обніжжя, що заноситься робочими бджолами до вулика. З біохімічної оцінки перга – це концентрат протеїнів, незамінних амінокислот, макро- та мікроелементів, вітамінів, каротиноїдів, а також незамінне джерело надходження до організму медоносних бджіл ліпідів, оскільки квітковий пилок містить значну їх кількість – від 5,1% у аличі, до 15,0 та 15,7% у кульбаби і груші [1]. У ранньовесняних медоносів кількість загальних ліпідів найнижча і коливається в межах 5,1 до 6,4%. Однак, не завжди рослини і погодні умови різних природно – кліматичних зон можуть забезпечити достатнє різноманіття пилконосів і медоносних рослин для потреб білкового, мінерального та ліпідного живлення

бджіл на фізіологічному рівні. Тому на сучасному етапі розвитку бджільництва все ширше впроваджуються технології підгодівлі бджіл з використанням протеїново-жирових добавок, компоненти яких впливають на фізіолого-біохімічні процеси в організмі медоносних бджіл [2]. Фізіологічна дія цих добавок на організм бджіл, а також на метаболізм ліпідів, є високою за умов застосування компонентів органічного походження з достатнім вмістом протеїнів і ліпідів. Борошно з бобів сої як нативного, так і трансгенного сортів відзначається високим вмістом загальних ліпідів (16 – 27 г%) та протеїну (36,5 – 40,3 г%) [7]. Однак, використання борошна з бобів сої, в т. ч. трансгенної, що містить антипоживні речовини, може специфічно впливати на ліпідний обмін і репродуктивну здатність бджолиних маток [3, 4, 5]. Отже, соєве борошно є цінним джерелом протеїнів і жирів, що може ефективно конкурувати з іншими екзогенними протеїново-жировими компонентами, у т. ч. синтетичного походження [6], проте **механізми біологічного впливу ГМ компонентів на**

**бджіл** ще достатньо не вивчені, тому це **стало метою наших досліджень**.

Спостереження проведені у весняно-літній період 2012 р. на трьох групах бджолиних сімей карпатської породи, по три бджолосім'ї в кожній. I група контрольна – споживала природний корм, заготовлений з пилконосних рослин сільськогосподарських угідь, II група дослідна - соєве борошно з бобів нативного сорту сої Чернівецька 9, в кількості 200 г/бджолосім'ю/тиждень, III групу дослідну підгодували борошном сої трансгенного сорту GTS 40 – 3 – 2, стійкого до гербіциду гліфосату, в кількості 200 г/бджолосім'ю/тиждень.

За літературними даними соя сорту Чернівецька – 9 за хімічним, амінокислотним і жирнокислотним складом композиційно еквівалентна трансгенному гліфосат-стійкому сорту сої лінії GTS 40 – 3 – 2 [10]. Дослідний період тривав 35 днів. На завершальному етапі (на 35 добу) дослідного періоду з кожної сім'ї відбирали зразки дослідного матеріалу, а саме, 90 – 100 робочих медоносних бджіл. У дослідних зразках гомогенатів тканин медоносних бджіл визначали кількісний вміст загальних ліпідів та їх окремих фракцій. Екстрагували загальні ліпіди за допомогою хлороформ-метанолу у співвідношенні 2:1 за методом Фолча [8]. При цьому, до однієї об'ємної частки тканинної маси додавали 20 частин екстрагуючої суміші з експозицією 12 годин для екстракції. Неліпідні домішки з екстракту видаляли шляхом відмивання їх 1% розчином KCl, а їхню кількість після екстрагування та висушування встановлювали гравіметричним методом. Розділення неполярних ліпідів на окремі фракції проводили методом тонкошарової хроматографії з використанням силікагелевих пластин Sorbfil (ПТСХ – П - А). Рухомою фазою була суміш гексану, диетилового ефіру та льодяної оцтової кислоти у співвідношенні 70:30:1.

**Результати досліджень.** Одержані хроматограми проявляли в камері, насиченій парами кристалічного йоду. На основі проведених досліджень встановлені міжгрупові відмінності вмісту загальних ліпідів і співвідношення їх окремих класів у тканинах цілого організму бджіл та у перзі.

Аналіз одержаних результатів досліджень (табл. 1) вказує на незначні відхилення показників вмісту загальних ліпідів у тканинах цілого організму бджіл II та III дослідних груп, що виявляли тенденцію до невірогідно вищого рівня стосовно контролю.

Більше виражені зміни встановлені щодо вмісту фракцій ліпідів в обох дослідних групах.

Фосфоліпіди входять до складу напівпроникних мембран клітин організму людини і тварин, забезпечують вибірковість надходження іонів, відіграючи таким чином важливу роль в регулюванні обміну речовин. В організмі ця фракція забезпечує ліпотропну дію, інгібує утворення надмірного жиру і його відкладення в клітинах, головним чином печінкової тканини,

попереджуючи її жирове переродження. Регулюючи обмін ліпідів, фосфоліпіди є ефективними чинниками попередження і лікування атеросклерозу [9].

За вмістом моно- та диацилгліцеролів відзначено вірогідне зниження їх величин у тканинах бджіл обох дослідних груп: у тканинах бджіл II дослідної групи на 76,6% ( $p < 0,001$ ), та на 78,2% у III дослідній групі ( $p < 0,001$ ) порівняно до показників контролю. Вірогідно знижувався також вміст вільного холестеролу в ліпідах тканин цілого організму бджіл обох дослідних груп порівняно з контрольними показниками. Зокрема, вірогідна відмінність за цим показником відзначена як у II (91,8%;  $p < 0,01$ ), так і в III (92,2%  $p < 0,01$ ) дослідних групах порівняно з контролем. Високо вірогідні, але протилежно спрямовані відмінності спостерігали і за кількістю триацилгліцеролів у тканинах бджіл II та III дослідних груп проти показників контрольної групи. Результати вказують на підвищення вмісту триацилгліцеролів у тканинах бджіл II (115,0%;  $p < 0,001$ ) та III (115,2%;  $p < 0,001$ ) дослідних груп порівняно з контролем. Характерне підвищення вмісту триацилгліцеролів у тканинах організму медоносних бджіл обох дослідних груп може вказувати на позитивні зміни щодо активації метаболізму енергетичних компонентів з соєвих бобів в організмі бджіл. ажливе значення ця фракція має як джерело енергії, зумовлене її трофічним зв'язком з якістю і біологічною цінністю корму [11]. Зумовлене в однаковій мірі збільшення рівня триацилгліцеролів у тканинах бджіл обох дослідних груп, які одержували з підгодувлю борошно з бобів нативного та трансгенного сортів сої вказує на відсутність міжгрупової різниці метаболічного впливу енергетичних компонентів нативної та трансгенної сої у бджіл. Відзначено також вірогідні зміни вмісту в тканинах організму бджіл II та III дослідних груп етерифікованого холестеролу порівняно з показниками контрольної групи. Вищі показники вмісту етерифікованого холестеролу у тканинах організму бджіл встановлені у II (107,8%;  $p < 0,05$ ) та III (110,3%;  $p < 0,01$ ) дослідних групах порівняно з його рівнем у зразках тканин організму бджіл контрольної групи.

Отже, виявлені аналогічні відмінності відносно вмісту окремих фракцій ліпідів у тканинах цілого організму бджіл в обох дослідних групах порівняно з бджолами контрольної групи можуть вказувати на фізіологічно однаково виражений вплив поживних та антипоживних речовин бобів сої як нативного, так і трансгенного сортів.

Також проводили визначення вмісту загальних ліпідів та їх окремих фракцій у продукції, зокрема у перзі. Доведено, що застосування борошна з бобів сої може впливати на механізм забезпечення організму бджіл енергетичними та пластичними речовинами з цього корму не лише в тканинах медоносних бджіл, але й на процес трансформації їх у продукцію [5]. Очевидно, компоненти борошна здатні впливати на метаболізм

Таблиця 1

**Уміст загальних ліпідів і співвідношення їх фракцій у тканинах цілого організму медоносних бджіл,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Класи ліпідів	Група медоносних бджіл		
	I – контроль, природний корм	II – дослідна, нативна соя	III – дослідна, ГМ соя
Загальні ліпіди, г%	3,0±0,16	3,4±0,21	3,2±0,11
Фосфоліпіди, %	16,61±0,34	19,52±0,15**	18,58±0,35**
Моно-і диацилгліцероли, %	20,29±0,27	15,55±0,20***	15,87±0,19***
Вільний холестерол, %	18,46±0,19	16,95±0,18**	17,03±0,14**
НЕЖК, %	15,40±0,23	15,71±0,33	15,87±0,35
Триацилгліцероли, %	14,13±0,11	16,26±0,16***	16,28±0,21***
Етерифікований холестерол, %	14,80±0,32	15,96±0,25*	16,33±0,16**

**Примітка.** \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ , \*\*\* -  $P < 0,001$  порівняно до контролю

ліпідів в тканинах бджіл та співвідношення окремих їх класів у перзі, що частково підтверджують одержані дані тенденційно вищого вмісту загальних ліпідів у II і III групах і вірогідно вищого для фосфоліпідів у II групі (табл.2).

Проведеними дослідженнями встановлені виражені зміни щодо вмісту окремих фракцій ліпідів у II дослідній групі, перга якої відзначалась вищим вмістом фосфоліпідів (108,5%;  $p < 0,02$ ) і нижчим етерифікованого холестеролу (94,01%;  $p < 0,05$ ). Тоді як відносний вміст

окремих класів ліпідів у перзі бджіл III дослідної групи істотно не відрізнявся щодо їхнього рівня у групі контролю.

Щодо відносного вмісту інших фракцій ліпідів у перзі бджіл дослідних груп не встановлено вірогідної різниці з їх величинами у зразках контрольної групи.

**Висновки**

1. Боршно з бобів сої нативного сорту Чернівецька – 9 та трансгенного GTS 40 – 3 – 2, як компоненти корму для підгодівлі бджіл у весняний період, пози-

Таблиця 2

**Уміст загальних ліпідів і співвідношення їх фракцій у перзі,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Класи ліпідів	Група медоносних бджіл		
	I – контроль, природний корм	II – дослідна, нативна соя	III – дослідна, ГМ соя
Загальні ліпіди, г%	4,83±0,47	5,00±0,37	5,20±0,11
Фосфоліпіди, %	18,79±0,21	20,38±0,28*	18,82±0,26
Моно-і диацилгліцероли, %	17,76±0,16	17,43±0,15	17,41±0,16
Вільний холестерол, %	16,11±0,10	15,92±0,20	15,78±0,19
НЕЖК, %	6,72±0,33	6,56±0,27	6,61±0,15
Триацилгліцероли, %	17,36±0,13	17,83±0,14	17,75±0,20
Етерифікований холестерол, %	23,22±0,13	21,83±0,37*	23,62±0,12

Примітка. \* -  $P < 0,05 - 0,02$  порівняно до контролю

тивно впливає на вміст окремих класів загальних ліпідів у тканинах організму бджіл і меншою мірою на рівень їх у перзі.

2. Підгодівля бджолосімей із застосуванням борошна з бобів нативного Чернівецька – 9 та трансгенного GTS 40 – 3 – 2 сортів сої у якості ліпідно – протеїнової добавки сприятлива для обміну загальних ліпідів та їх окремих фракцій в організмі медоносних бджіл.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. **Богданов Г.О.** Біологічна цінність бджолоного обніжжя // *Біологія тварин.* – 2005. – Т.5, №1. – С. 49–159.
2. **Brodshneider R., Crailsheim K.** Nutrition and health in honey bees // *Apidologie.* – 2010. – Vol. 41. – P. 278–294.
3. **Evans Jay D., Boncristiani H., Chen Y.** Scientific note on mass collection and hatching of honey bee embryos. *Apidologie*, 2010, vol. 41, no.6, pp. 654 – 656.
4. **Петибская В. С.** Биохимия сои. – Краснодар, 2005. – С. 80–85.
5. **Федорук Р.С., Романів Л.І.** Репродуктивна здатність бджололиних маток за умов підгодівлі бджіл борошном з бобів сої нативного та трансгенного сортів // *Біологія тварин.* – 2013. – Т.15, №3. – С. 140–149.
6. **Петибская В.С.** Кормовая ценность различных сортов сои // *Научно-технический бюллетень ВНИИМК.* – Краснодар, 2004. – №1. – С. 87–89.
7. **Lee S.I., Lee S.H., Koo J.C., Chun H.J. et al.** Soybean Kunitz trypsin inhibitor (SKTI) confers resistance to the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal) in transgene rice // *Mol. Breed.* – 1999. – Vol. 5. – P. 1–9.
8. **Folch J.A., Lees M., Sloane Stanley G.H. et al.** A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue // *Journal of Biological Chemistry.* – 1957. – Vol. 226, №1. – P. 497–509.
9. **Ковальський Ю.В.** Фізіолого-біохімічні та продуктивні показники карпатських бджіл за дії аліментарних чинників. Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 03.00.04 Інститут біології тварин УААН. – Львів, 2005. – 16с.
10. **Параняк Р.П., Вудмаска І.В., Параняк М.Р. та ін.** Оцінка композиційної еквівалентності генетично модифікованої (GTS 40 – 3-2) та немодифікованої сої за амінокислотним та жирнокислотним складом // *Здобутки клінічної і експериментальної медицини.* – 2009. – Т.10, №1. – С. 117–120.
11. **Романів Л.І., Федорук Р.С.** Вміст загальних ліпідів і співвідношення їх фракцій у тканинах грудей і черевця медоносних бджіл за згодовування борошна з бобів нативної та генетично модифікованої сої // *Біологія тварин.* – 2013. – Т.15, №2. – С. 113–121.

**Т. ШКУРКО**, докт. с.-х. наук

**Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет**

**Д. ГРИГОРЬЕВ**, канд. с.-х. наук,

**ООО «Текро»**

Известно, что после отела на протяжении первых 80-110 дней лактации корова способна продуцировать максимальное количество молока. Поэтому в этот период необходимо организовать правильный раздой первотелок и вновь отелившихся взрослых коров.

Во время интенсивного раздаивания высокопродуктивных коров к рекордным показателям прибавку на раздой в первую половину лактации надо давать в размере 3-4 корм. ед., в другие – 1-2 корм. ед. с обязательным учетом состояния здоровья животных [1]. Если коровы реагируют на эту прибавку, повышая суточный удой, то количество кормов в рационе еще увеличивают, в том числе количество сухого вещества в рационе доводят до 3,3-3,6 кг на 100 кг живой массы [2]. То есть корове назначают больше корма, чем ей полагается по фактическому удою. Умелое использование этого приема позволяет получать за период раздоя коров около 40-45 % молока от общего удоя за лактацию.

Высокопродуктивным коровам на переходной стадии после отёла требуется больше энергии, чем они потребляют для выработки молока (жира) и для поддержания веса тела. Поэтому их энергетический баланс может стать отрицательным, а значит, повышается риск метаболических нарушений и возникновения проблем со здоровьем. Обычно вес и энергетический баланс новотельной коровы начинают восстанавливаться через 30-40 дней после отёла.

При большой разнице в уровне продуктивности и питательности рациона высокоудойные коровы теряют упитанность или, как принято говорить, «сдаиваются с тела». При этом нельзя допустить, чтобы потери живой массы новотельными коровами в начальный период превысили 500 г в сутки, а общие потери за период раздоя составили не более 8 % живой массы тела. Потери живой массы в пределах 8-10 % и более обуславливают резкое ухудшение воспроизводительных функций. При правильном кормлении в последующий после раздоя период живая масса коров восстанавливается.

Повысит потребление энергии с кормом, выявит потенциальную продуктивность, предупредит нарушение обмена веществ и преждевременное резкое снижение удоев позволяет оптимальный подбор кормов с высоким содержанием питательных веществ и использование хорошо сбалансированных, высокоэнергетических рационов с концентрацией энергии в 1 кг сухого вещества, равный