

2. **Тагиров Хамит Харисович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии мяса и молока ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: рабочий (347)228-07-17, моб. 89196197573.

В работе приводятся данные по росту телок черно-пестрой породы и её помесей, а также воспроизводительные функции. Анализ результатов выращивания телок черно-пестрой породы и её помесей с голштинской породой свидетельствует, что

наилучшие показатели были получены при использовании помесей. Проводимая голштинизация черно-пёстрого скота улучшает воспроизводительные способности ремонтного молодняка.

Sh. Ginijatullin, H. Tagirov

## INDICATORS OF GROWTH AND REPRODUCTIVE FUNCTIONS OF DIFFERENT GENOTYPES' HEIFERS

**Keywords:** *heifers; holsteining; reproduction; cultivation; growth; development; black – motley breed; artificial insemination; crosses.*

### *Authors' personal details*

1. **Ginijatullin Shaidulla**, Candidate of Agricultura Sciences, assistant professor, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: 8(347)228-07-73, e-mail: ginijatullin\_sh\_sh@mail.ru.

2. **Tagirov Hamit**, Doctor of Agricultura Sciences, professor, Head of the department of meat and milk technology, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: (347) 228-07-17 mobile 89050039927.

The data on the growth and reproduction of black-motley breed heifers are given in the article. The analysis of the results of breeding black-motley heifers and their crosses with

Holsteins shows that the best indicators were obtained from the crosses. Holsteining of black-motley cattle improves reproductive articles of reconditioning young stock.

© Гиниятуллин Ш.Ш., Тагиров Х.Х.

УДК 638.16/.17

Р.Г. Фархутдинов, Г.Р. Кудоярова, Ю.В. Туктарова, С.Ю. Веселов

## ТВЕРДОФАЗНЫЙ ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ФИТОГОРМОНОВ В НЕКТАРЕ, ПЫЛЬЦЕ И В МЁДЕ

**Ключевые слова:** *фитогормоны; нектар; пыльца; перга; мёд; твердофазный иммуноферментный анализ.*

**Введение.** Фитогормоны образуются в растениях и влияют на различные физиологические процессы, проходящие в них, в том числе на цветение и оплодотворение

растений, на водный обмен растений, необходимый для нектаровыделения, на направленность потоков ассимилятов (в том числе и движение сахаров к цветку). В ли-

температуре основным источником поступления фитогормонов в мед считается пыльца, остающаяся после фильтрации пчелами нектара в процессе превращения его в мёд [1]. По нашему предположению, фитогормоны вместе с углеводами и другими веществами могут выделяться через нектарники в нектар. Неустановленным является качественный состав веществ, выделяемых самими пчелами в процессе созревания меда [2]. Таким образом, остаются неопределенными источники возникновения фитогормонов в мёде.

Учитывая тесную взаимосвязь между медоносным растением и пчелой, а также активизацию развития пчелиных семей, ускорение темпа яйценоскости маток, улучшение приема личинок на воспитание и т.д. в период поступления нектара и пыльцы в улей логично предположить, что поступление биологически активных веществ, к которым относятся фитогормоны, влияет на жизнедеятельность пчелиной семьи.

В настоящее время установлено положительное влияние синтетических фитогормонов на рост и развитие пчелиных семей, улучшение физиологического состояния пчел, их продуктивность и зимовка [3, 4, 5], однако при этом не проводилась оценка эндогенного содержания фитогормонов, поступающих с медом. Кроме того, существуют различные сорта меда, имеющие, вероятно, различное количество и соотношение фитогормонов. Следовательно, при использовании синтетических гормональных препаратов для более правильной подборки дозы необходимо оценивать содержание фитогормонов в меде.

Таким образом, обследование меда на содержание эндогенных фитогормонов позволит оценивать качество кормов и подлинность меда. Кроме того, к настоящему времени не разработано методики, позволяющей достаточно быстро определять содержание фитогормонов в продуктах пчеловодства.

**Цель и задачи исследования.** В связи с вышесказанным, очевидна необходимость разработки методики оценки содержания фитогормонов, поступающих в мед с нектаром и пыльцой, как стимулирующих средств для роста силы пчелиных семей и

увеличению их продуктивности. Твердофазный иммуноферментный анализ (ТФИФА) используется в физиологии растений для проведения экспресс определения фитогормонов в растительном материале. Нами он был адаптирован для анализа продуктов пчеловодства.

Благодаря возможности оценки уровня содержания фитогормонов становится возможным более рентабельное использование гормональных препаратов, используемых для повышения продуктивности пчелиных семей. Важным на наш взгляд является также оценка разных сортов меда для оценки уровня содержания фитогормонов.

**Материалы и методы.** Нектар собирали капиллярным методом или использовали для данной работы пчел. Отбирали сильную пчелиную семью, которую размещали в непосредственной близости от изучаемого медоноса за несколько дней до сбора нектара. Формировали гнездо пчелиной семьи следующим образом: отбирали рамки, имеющие свободные ячейки, которые пчелы могли бы использовать для складирования напрыска. Накануне опытов с помощью рамок, заполненных медом, укомплектовывали гнездо. Рано утром устанавливали рамку, которая не содержала меда (так называемую сухь), для сбора нектара пчелами и вечером после захода солнца отбирали данную рамку. С помощью микропипетки собирали напрыск из сотов и замораживали при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ . Для проведения анализов отбирали не менее 3-5 мл нектара, который размораживали непосредственно перед ТФИФА.

Сбор пыльцы (пыльцевой обножки) проводили с помощью пылеуловителей, отбирали среднюю пробу по общепринятым методикам. Перга извлекалась из сот, замораживалась, отмывалась от меда и воска, затем сушилась. Для проведения анализов использовалось не менее 3 г пыльцы или перги.

Отбор средней пробы зрелого меда (не менее 5 г) проводили стеклянной палочкой.

Подготовка материала. Особенностью подготовки к определению содержания фитогормонов является то, что мед первоначально разводили теплой дистиллированной водой (не более  $30^{\circ}\text{C}$ ) в соотношении

1:10. Для определения цитокининов в меде проводили бутанольную экстракцию [6]. В мед, разведенный теплой водой, добавляли н-бутиловый спирт в соотношении 2:1 (водная фаза/органическая фаза).

Для определения содержания гормонов в пыльце материал гомогенизировали и экстрагировали 80% этанолом. Спиртовой экстракт очищали центрифугированием и упаривали до водного остатка.

Для исследования содержания гормонов в нектаре первоначально определялось содержание сахаров в нектаре. Затем нектар разбавляли до концентрации 5-8% сахаров.

*Анализ содержания ауксинов (ИУК) и абсцизовой кислоты (АБК) в продуктах пчеловодства.* С учетом повышенного содержания в меде углеводов на первой стадии исследований подобраны условия для эфирной экстракции ИУК и АБК, которая проводилась по модифицированной схеме с уменьшением объема [7]. Далее для определения ИУК и АБК использовали аликвоту, иммуноферментный анализ фитогормонов проводили по методикам, описанным ранее [7].

*Анализ содержания цитокининов в продуктах пчеловодства.*

Для определения содержания цитокининов проводилась бутанольная экстракция, которая также позволяла освободиться от фоновых веществ, мешающих иммуноферментному определению цитокининов. Определение цитокининов проводили по методике, описанной ранее [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В предварительной серии экспериментов установлено, что в исследуемом полифлёрном мёде (с помощью пыльцевого анализа установлено, что данный образец меда получен из нектара донника желтого, гречихи посевной, клевера белого и сурепки обыкновенной) содержатся ИУК, АБК и цитокинины. Наибольшее содержание в меде оказалось у ауксинов – в среднем  $60 \pm 5$  нг/г меда, АБК в среднем  $7,5 \pm 1$  нг/г и меньше всего нами было обнаружено цитокининов  $4 \pm 1$  нг/г.

Интересным для нас оказалось достаточно высокое содержание в мёде ауксина. Известно, что в растении это вещество бы-

стро метаболизируется (в течение 10-15 мин) при участии ферментов из группы оксидаз. Таким образом, наличие ауксинов в меде, который анализировался спустя четыре месяца после медосбора и в котором прошел процесс кристаллизации, является неожиданным. Вероятно, это связано с наличием в меде веществ, которые обладают консервирующим действием. В литературе есть упоминание о биотесте, в котором применение меда улучшало укоренение черенков [1]. А это является одним из самых известных физиологических эффектов ауксина. На основании этих результатов сделано предположение о наличии ауксинов в меде, однако стимулирующее действие на укоренение черенков могли оказывать и углеводы меда. В нашем же случае мы определяем количественное содержание вещества, а не констатируем эффект, произведенный данным фитогормоном.

На следующем этапе исследований мы сконцентрировались на анализе содержания ауксинов в различных сортах меда, а также определении содержания ауксинов в пыльцевой обножке и перге. В качестве «контрольного» меда, полученного без нектара, был взят сахарный мед. Этот суррогат получали следующим образом: весной во время нелётной для пчел погоды в сильную пчелиную семью помещали соты без меда и давали ежедневно усиленную дозу сахарного сиропа порядка 3-4 л. По мере заполнения сот мед отбирали и откачивали.

Проведение анализа содержания фитогормона ауксина показало следующую картину (таблица 1). Наибольшее содержание ауксина наблюдалось в перге, то есть в продукте, прошедшем микробиологическую переработку. Высокое содержание ауксинов наблюдалось также в пыльцевой обножке пыльценосных растений. Однако наибольшее содержание ауксинов наблюдалось в пыльце погремка и наименьшее – в пыльце бодяка полевого. Среди исследованных мёдов наибольшее содержание ауксинов наблюдалось в липово-донниковом меде, а наименьшее – в сахарном меде. Последнее позволяет предполагать, что выделения пчел не принимают участие в формировании фитогормонального статуса мёда.

Таблица 1 Содержание ауксинов в продуктах пчеловодства

Мед и другие продукты пчеловодства	Содержание ИУК, нг/г
Мед сахарный	5,6±1
Мед гречишный	78,8±6
Мёд липово-донниковый	95,6±10
Мед подсолнечниковый	40,4±3
Мед цветочный (иван-чай, василек, липа и др.)	50,5±5
Мед липовый	62,3±7
Пыльца боярка полевого	86,7±7
Пыльца лопуха паутинистого	136±11
Перга	434,2±22
Пыльца цикория обыкновенного	163±12
Пыльца одуванчика лекарственного	84±12
Пыльца погремка	307±15

Таким образом, в обсуждении темы миграции фитогормонов в мед остался не рассмотренным путь из пыльцы в мед. Как показали наши данные (таблица 1) в пыльце различных видов растений ауксинов достаточно много, однако эта разница не превышает 1,5-8 раз. Наши попытки сконцентрировать пыльцу, находящуюся в 1 г меда путем центрифугирования и фильтрования осадка с помощью микропористых фильтров, не привели к сбору какого-либо «весо­мого» вещества. Это оказалось неслучайным, анализируя литературу, мы пришли к следующим логическим построениям. В 1 грамме пыльцы подсолнечника содержится около 15 тыс. пыльцевых зерен, а у незабудки – 300 000 зерен. Содержание же пыльцы в 1 г меда составляет от 3 до 7 тыс. единиц пыльцы разных видов растений [9]. Проведя несложные арифметические вычисления, нетрудно догадаться, как не велика «весовая» часть пыльцы в меде. Исходя из данной «арифметики» и полученных нами данных можно сделать предположение, что доминирующим является движение фитогормонов вместе с нектаром.

**Вывод.** Полученные данные интересны с нескольких точек зрения.

Во-первых, установление новых веществ, которые расширяют палитру сложного букета компонентов меда.

Во-вторых, как изучаемые вещества могут использоваться в организме человека. Индолил-3-уксусная кислота (ауксин) явля-

ется родственным соединением индолил-3-карбинолу. Данное вещество содержится в больших количествах в растениях семейства крестоцветных. На основе этого компонента создан препарат «Индинол®», который является единственным природным средством, эффективным по отношению к инфекциям и опухолям, вызванным вирусом папилломы человека, а также в профилактике и лечении эстрогензависимых опухолей. Индинол нормализует метаболизм эстрадиола и также предотвращает проникновение ядов и токсинов в клетки организма. Так как превращение ИУК в индолил-3-карбинол в организме происходит достаточно легко, то логично предположить, что мед может служить источником данного вещества и, соответственно, может быть включен в рацион питания лиц с определенной степенью риска по вышеуказанным группам заболевания.

В-третьих, как упоминалось ранее, синтетические аналоги фитогормонов положительно влияют на продуктивность и развитие пчелиной семьи [3]. Таким образом, эндогенная гормональная «приправа» к меду, вероятно, имеет большое значение для жизнедеятельности пчелиных семей.

По итогам исследований разработаны методические рекомендации «Твердофазный иммуноферментный анализ содержания фитогормонов в нектаре, пыльце и меде» (Утверждены Отделением ветеринарной медицины РАСХН, протокол № 3/2 от 8 июня 2010 г.).

### Библиографический список

1. Херольд, Э. Лекарство из улья: мед, пыльца ...[Текст] / Э. Херольд, Г. Лей-

больд; пер. с нем. М. Беляева. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – 238 с.

2. Комлацкий, В.И. Пчеловодство [Текст]: учебник / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, С.А. Плотников. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 397 с.

3. Бойценюк, Л.И. Роль фитогормонов в жизнедеятельности и продуктивности пчелиных семей карпатской породы [Текст]: дис. ... доктора с.х. наук: 06.02.04 / Л.И. Бойценюк. – М., 2006. – 42 с.

4. Антимиров, С.В. Фитогормоны при подготовке пчел к медосбору [Текст]: / С.В. Антимиров // Пчеловодство. – 2004. – № 3. – С. 18-19.

5. Тимашева, О.А. Подбор фитогормонов и доз. [Текст]: / О.А. Тимашева // Пчеловодство. – 2004. – № 3. – С. 12-14.

6. Yokota, T. Extraction, purification, identification Hormonal Regulation of Development [Text] / Yokota, T. Murofushi N., Ta-

kahashi N. – V.I. Ed. MacMillan J. Berlin: Springer-Verlag. 1980. – P. 113-202.

7. Veselov, S.U., Modified Solvent Partitioning Scheme Providing Increased Specificity and Rapidity of Immunoassay for IAA [Text] / S.U. Veselov [et all.] // *Physiol. Plantarum*. – 1992. – Vol. 86. – P. 93-96.

8. Farkhutdinov, R.G. Influence of temperature increase on evapotranspiration rate and cytokinins content in wheat seedlings [Text] / Farkhutdinov R.G. [et all.] // *Biologia Plantarum*. – 1997, Vol. 39, – № 2. – P. 289-291.

9. Шламмер, Г. Натуральное пчеловодство, натуральный мед: критический подход к пчеловодству и меду [Текст] / Г. Шламмер, пер. с нем. М. Беляева. – М.: АСТ: Астрель, 2005 – 127 с.

#### *Сведения об авторах*

1. **Фархутдинов Рашид Габдулхаевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, пчеловодства и охотоведения ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8(347)228-56-15, e-mail frg2@mail.ru.

2. **Кудоярова Гюзель Радомесовна**, доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией физиологии растений Института биологии Уфимского научного центра РАН, 450054, г. Уфа, ул. Проспект Октября 69. Тел.: 8(347)235-53-62, e-mail: guzel@anrb.ru.

3. **Туктарова Юлия Варисовна**, соискатель кафедры биологии, пчеловодства и охотоведения ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8(347)228-56-15, e-mail: yuliya-tuktarova@mail.ru.

4. **Веселов Станислав Юрьевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии растений Башгосуниверситета, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32. Тел.: 8(347)273-67-78, e-mail: guzel@anrb.ru.

Состав меда сложен и разнообразен. В литературе встречаются противоречивые данные о наличии в меде веществ, имеющих свойство фитогормонов. Для установления наличия и определения содержания фитогормонов в продуктах пчеловодства был разработан твердофазный иммунофер-

ментный анализ фитогормонов. Проведен анализ различных сортов меда, нектара, пыльцы и перги. Обсуждается возможность использования экзогенных фитогормонов в пчеловодстве и необходимость контроля эндогенного уровня в продуктах пчеловодства.

R. Farkhutdinov, G. Kudojarova, J. Tuktarova, S. Veselov

#### **SOLIDPHASE ENZYME-IMMUNOASSAY OF THE CONTENT OF PHYTOHORMONES IN NECTAR, POLLEN AND IN HONEY**

**Keywords:** *phytohormones; nectar; pollen; beebread; honey; solidphase enzyme-immunoassay*

### *Authors' personal details*

1. **Farkhutdinov Rashit**, Doctor of Biological Sciences, professor of the Chair of biology, beekeeping and game management of Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. Phone: 8(347) 228-56-15. E-mail: frg2@mail.ru

2. **Kudojarova Guzel**, Doctor of Biological Sciences, professor, chief of plant physiology laboratory of the Institute of Biology at the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Prospectus of October avenue, 69. Phone: 8(347) 235-53-62. E-mail: guzel@anrb.ru.

3. **Tuktarova Julia**, Competitor of the chair of biology, beekeeping and game management of Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. Phone: 8(347) 228-56-15. E-mail: yuliya-tuktarova@mail.ru.

4. **Veselov Stanislav**, Doctor of Biological Sciences, professor of the chair of plants physiology at the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State University, Ufa, Z.Validi str., 32. Phone: 8(347) 273-67-78. E-mail: guzel@anrb.ru.

The honey composition is complex and diverse. Literature provides contradictory data on the presence of substances with the qualities phytohormones. For establishing the presence and defining the contents of the phytohormones in bee-keeping products a solid-phase enzyme-immunity assay has been de-

veloped. Analysis of different honey brands, of nectar, pollen, and beebread was carried out. The possibility of using exogenous phytohormones in beekeeping and the necessity of endogenous level control in beekeeping products are discussed.

© Фархутдинов Р.Г., Кудоярова Г.Р., Туктарова Ю.В., Веселов С.Ю.

УДК 636.32/.38.033.01

В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Д.А. Андриенко

### **ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ МЫШЦ ОСЕВОГО ОТДЕЛА С ВОЗРАСТОМ У МОЛОДНЯКА ОВЕЦ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

**Ключевые слова:** *молодняк; ставропольская порода; абсолютная и относительная масса; мышцы позвоночного столба; мышцы плечевого пояса; мышцы грудной и брюшной стенки; подкожные мышцы.*

Овцеводство является старейшей отраслью животноводства и играет важную роль в обеспечении потребности народного хозяйства Российской Федерации в специфических видах сырья и продуктах питания. Это одна из наименее ресурсоемких отраслей [1].

Российская Федерация располагает большими возможностями, как для роста численности овец, так и для увеличения производства всех видов продукции отрасли. Опыт развития мирового овцеводства показывает, что повышение эффективности

и конкурентоспособности овцеводства связано с более полным использованием мясной продуктивности овец. В современных условиях изыскание возможностей интенсификации тонкорунного овцеводства, в том числе за счет производства молодой баранины – одна из важнейших задач развития отрасли во всех зонах разведения овец [2, 3].

Поэтому нами был проведен научно-хозяйственный опыт на овцах ставропольской породы в колхозе «Россия» Илекского района, Оренбургской области. Из ягнят-