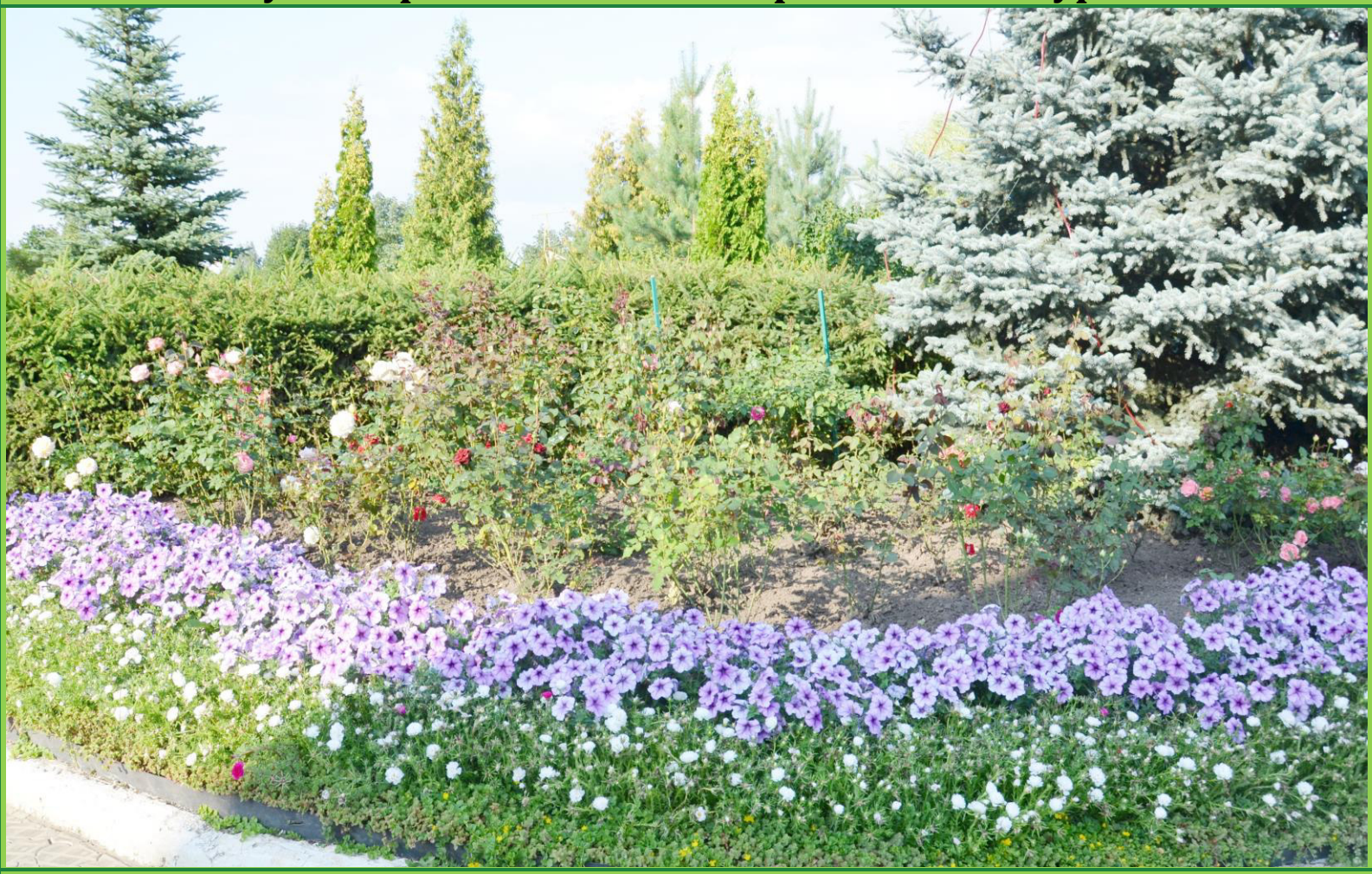
ISSN 2311-9322 (Print), ISSN 2311-9330 (Online)

Biology in Agriculture

Биология в сельском хозяйстве

№3, 2018

Научно-практический и теоретический журнал



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Фундаментальные и прикладные исследования по селекции, генетике, биотехнологии, физиологии, этологии, микробиологии и многим другим отраслям современной науки

scientia, virtus, libertas

≡ Russian Federation ≡

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

Главный редактор:
А.И. Шендаков,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член Союза писателей России

Редакционная коллегия:

В.С. Буяров (председатель),
д. с.-х. н., профессор (г. Орёл)
И.А. Егоров,
д. б.н., профессор, академик РАН (г. Москва)
А.С. Делян,
д. с.-х. н., профессор (г. Москва)
Л.В. Калашникова,
д. филолог. наук, профессор (г. Орёл)
С.И. Кононенко,
д. с.-х. н., профессор (г. Краснодар)
А.А. Коровушкин,
д. биол. н., профессор (г. Рязань)
С.Д. Князев,
д. с.-х. н., профессор (г. Орёл)
В.И. Крюков,
д. биол. н., профессор (г. Орёл)
Р.Н. Ляшук,
д. с.-х. н., профессор (г. Орёл)
В.В. Обливанцов,
д. с.-х. н., профессор (г. Севастополь)
С.Н. Харитонов,
д. с.-х. н., профессор (г. Москва)
M.A. Shariati,
Islamic Azad University (г. Тегеран)

Содержание

стр.

Сохранение биологических ресурсов

Велкова Н.И., Наумкин В.П. Морфологическая характеристика медоносных пчел на посевах горчицы белой…… 2

Биологические аспекты разведения и селекции животных

Мурленков Н.В., Морозова Е.С., Федулова Д.Г., Шендаков А. И. Биологические факторы многоплодия сельскохозяйственных животных…… 5

Самусенко Л.Д. Формирование продуктивности крупного рогатого скота в зависимости от вариантов подбора…….. 10

Актуальные вопросы современного растениеводства

Карашаева А.С., Мазихова А.М. Фотосинтетическая деятельность растений ярового ячменя в зависимости от нормы высева……. 13

Хоконова М.Б., Машуков А.О. Определение интенсивности дыхания плодов и овощей……. 16

Адрес издателя и редакции: 302019, Россия, г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69
Свидетельство о регистрации СМИ выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), ПИ №ФС 77-70557 от 03.08.2017 г. (предыдущее свидетельство ПИ №ФС 77-54372 от 29.05.2013 г.)

Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. **Адрес издательства** (типографии): 302028, г. Орёл, бульвар Победы, 19, лицензия ЛР№021325 от 23.02.1999 г.
Язык: русский, английский
Телефон: гл. редактор – 8-953-816-78-84, **факс:** +7 (4862) 76-06-64
E-mail: bio413@ya.ru (для материалов), aish78@yandex.ru (для переписки)
Сдано в набор: 30.08.2018 г. **Подписано в печать:** 20.09.2018 г.
Дата выхода: 25.09.2018 **г.**
Периодичность выхода, объём: 4 раза в год, до 100 страниц, А4.
Тираж: 300 экземпляров. Цена свободная.
Формат: 60x84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Фото на обложке: парк Орловского ГАУ (фрагмент)

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
Перепечатка материалов с письменного разрешения главного редактора.

© ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018

УДК 638.12+638.145.3

Н.И. Велкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
В.П. Наумкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,
Россия, г. Орел, тел. 8 (4862) 45-40-59, e-mail: nvelkova@yandex.ru
Velkova N.I., ph.d. in agricultural sciences, senior lecturer
Naumkin V.P., doctor of agricultural sciences, professor , Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,
Russia, Orel, tel. 8 (4862) 45-40-59, e-mail: nvelkova@yandex.ru

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

(Morphologic characteristics of honey bees to crops of mustard white)

Работа посвящена изучению экстерьера медоносных пчел на посевах разных сортов и сроков горчицы белой (*Sinapis alba* L.). Установлено, что по основным экстерьерным признакам они относятся к среднерусской породе пчел, приспособленной к опылению гречихи, липы и горчицы. Постоянный мониторинг чистопородности среднерусских пчел по экстерьеру будет способствовать эффективности опыления горчицы белой и гречихи посевной.

Ключевые слова: горчица белая, пчелы, экстерьер, сорта, сроки, порода.

This work is devoted to the study of exterior of honeybees in crops of different varieties and dates of white mustard (*Sinapis alba* L.). It was established that by the main exterior characteristics they belong to the central Russian breed of bees, adapted to pollination of buckwheat, linden and mustard. Constant monitoring of the pure breed of Central Russian bees on the exterior will contribute to the effectiveness of the pollinating of white mustard and common buckwheat.

Keywords: white mustard, bee, exterior, varieties, timing, breed.

Горчица белая (*Sinapis alba* L.) является одной из важнейших медоносных, масличных, кормовых и сидеральных культур семейства капустных [1-8].

Важнейший резерв увеличения производства семян, а также медосборов с этой культуры заключается в расширении посевных площадей, внедрении новых сортов и совершенствовании технологии их опыления медоносными пчелами, включающие последние достижения науки и передового опыта [9-10].

Породы медоносных пчел проявляют флороспециализацию к медосбору с различных видов растений. Ряд авторов связывают это с морфобиологическими признаками насекомых, и в первую очередь с длиной хоботка [11, 14-15].

В ряде случаев этот признак может иметь непосредственное отношение к эффективности опыления пчелами цветков растений, особенно с узкими, длинными венчиками. Подтверждением этому служит фактор лучшего опыления красного клевера длиннохоботными пчелами [12-13, 19].

Изучение связи пыльцесобирательной деятельности пчел с их экстерьерными признаками свидетельствуют о том, что у среднерусских пчел с увеличением длины хоботка количество собранной пыльцы, например, с гречихи уменьшается, а количество пыльцы с других растений увеличивается [16-18].

Цель работы: проведение в разные годы мониторинга экстерьера медоносных пчел на посевах разных сроков и сортов горчицы белой.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на полях ФГБНУ ВНИИ ЗБК в 2012-2016 годы. Медоносные пчелы отбирались в период цветения горчицы белой энтомологическим сачком. Пойманных пчел замаривали эфиром и фиксировали в 70% спирте. Обработка проводилась по методике В.В. Алпатова (1948). Пчелы анализировались по 11 основным экстерьерным признакам. Для исследований были взяты сорта горчицы белой: Рапсодия, Луговская и ВНИИМК-518. Опыт закладывался на делянках размером 10 м^2 в четырёхкратной повторности при норме высева 10 кг/га, способ посева широкорядный с междурядьями 35 см. Посев, уход за посевами осуществлялись вручную, что позволило наиболее качественно обрабатывать делянки.

Результаты исследований и их обсуждение. Огромный вред пчеловодству страны наносит бессистемное, неконтролируемое скрещивание пчел разных пород, что может привести к потере многих ценных популяций пчел и значительному обеднению их генофонда. В сложившейся ситуации остро встал вопрос о сохранности такой ценной породы пчел как среднерусская темная лесная пчела. На это неоднократно обращали внимание ученые и специалисты отрасли [21-27].

На территории Орловской области издавна обитали среднерусские пчелы, которые в процессе эволюции лучше других пород приспособились к бурному, короткому медосбору. В последние десятилетия в области наблюдался завоз пчел южных пород, приведший к метизации аборигенных пчел, однако, согласно «Плана породного районирования пчел» (1985) Орловская область относится к областям, разводящим чистопородных среднерусских пчел, наиболее эффективно опыляющих горчицу и гречиху.

Большой вклад в сохранение аборигенной среднерусской породы пчел внесло принятие решения Орловского райисполкома №199 от 18 мая 1971 года «О создании вокруг Орловской опытной станции пчеловодства заповедной зоны среднерусских пчел».

Академик Н.И. Кривцов (1995) отмечал, что среднерусская порода пчел в пределах своего ареала представлена рядом популяций, адаптированных к местным природно-климатическим условиям и отличающихся друг от друга комплексам признаков. В

пределах отдельных популяций среднерусских пчел имеет место значительное фонотипическое и генотипическое разнообразие признаков. Богатый генофонд среднерусской породы пчел может служить хорошей базой для их эффективной селекции [20].

Проведенное нами изучение экстерьера пчел отловленных на посевах горчицы белой в разные годы показывает, что пчелы опыляющие горчицу относятся к типично среднерусской породе пчел (см. табл.1).

Таблица 1 - Экстерьер медоносных пчел на посевах горчицы белой

Признак	Показатели по годам (M±m, мм)				
	2000 г	2004 г	2008 г	2012 г	2016 г
Длина хоботка	6,29±0,016	6,32±0,058	6,26±0,018	6,34±0,042	6,34±0,052
Длина крыла	9,62±0,032	9,55±0,036	9,46±0,029	9,91±0,002	9,83±0,003
Ширина крыла	3,17±0,007	3,23±0,003	3,12±0,001	3,40±0,001	3,44±0,002
Длина 3-го тергита	2,47±0,011	2,40±0,016	2,45±0,012	2,33±0,012	2,37±0,010
Ширина 3-го тергита	5,06±0,024	5,30±0,026	5,16±0,011	5,20±0,026	5,33±0,019
Длина воскового зеркальца	2,57±0,013	2,65±0,017	2,61±0,013	2,74±0,012	2,70±0,012
Ширина воскового зеркальца	1,57±0,013	1,62±0,011	1,60±0,011	1,68±0,013	1,66±0,012
Длина первого членика задней лапки	2,22±0,011	2,27±0,018	2,21±0,010	2,18±0,007	2,16±0,012
Ширина первого членика задней лапки	1,19±0,006	1,23±0,011	1,17±0,008	1,20±0,006	1,23±0,010
Кубитальный индекс, %	60,80±0,524	61,80±0,540	60,96±0,728	61,47±0,396	62,21±0,429
Тарзальный индекс, %	53,6±0,590	53,31±0,618	52,90±0,755	55,04±0,797	56,86±0,853

Оценка экстерьера медоносных пчел, отловленных на разных сортах горчицы белой свидетельствует, что различия экстерьера медоносных пчел незначительные, они принадлежат к типично среднерусской породе (см. табл.2).

Таблица 2 - Экстерьерные признаки медоносных пчел на сортах горчицы белой, г. Орел (2012-2016 гг.)

Признак	Показатели в зависимости от сорта (M±m, мм)		
	Луговская	Рапсодия	ВНИИМК-518
Длина хоботка	6,23 ±0,079	6,29±0,012	6,28±0,024
Длина крыла	9,43±0,004	9,63±0,003	9,55±0,023
Ширина крыла	3,21±0,003	3,18±0,001	3,18±0,002
Длина 3-го тергита	2,41±0,013	2,43±0,014	2,43±0,013
Ширина 3-го тергита	5,19±0,025	5,08±0,017	5,06±0,022
Длина воскового зеркальца	2,61±0,012	2,59±0,013	2,57±0,011
Ширина воскового зеркальца	1,64±0,015	1,54±0,007	1,57±0,013
Длина первого членика задней лапки	2,28±0,017	2,19±0,011	2,18±0,009
Ширина первого членика задней лапки	1,21±0,010	1,16±0,010	1,21±0,006
Кубитальный индекс, %	60,45±0,001	61,58±0,491	62,71±0,695
Тарзальный индекс, %	53,07±0,579	52,97±0,987	55,28±0,748

Оценка морфологических признаков медоносных пчел, отловленных на разных сроках посева горчицы белой свидетельствует, что различия экстерьера медоносных пчел также незначительные, они принадлежат к типично среднерусской породе пчел (табл.3).

Таблица 3 - Экстерьерные признаки медоносных пчел на разных сроках посева горчицы белой сорта Рапсодия, г. Орел (2012-2016 гг.)

Признак	Показатели в зависимости от сроков посева (M±m, мм)		
	1 мая	10 мая	20 мая
Длина хоботка	6,29±0,012	6,29±0,032	6,31±0,043
Длина крыла	9,63±0,003	9,62±0,004	9,67±0,006
Ширина крыла	3,18±0,001	3,18±0,002	3,31±0,002
Длина 3-го тергита	2,43±0,014	2,43±0,012	2,37±0,013
Ширина 3-го тергита	5,08±0,017	5,00±0,035	5,21±0,020
Длина воскового зеркальца	2,59±0,013	2,59±0,032	2,59±0,014
Ширина воскового зеркальца	1,54±0,007	1,59±0,013	1,65±0,013
Длина первого членика задней лапки	2,19±0,011	2,19±0,015	2,26±0,014
Ширина первого членика задней лапки	1,16±0,010	1,19±0,009	1,22±0,012
Кубитальный индекс, %	61,58±0,491	63,73±0,659	63,83±0,741
Тарзальный индекс, %	52,97±0,987	54,43±0,591	53,73±0,873

На наш взгляд, полученные данные свидетельствуют о том, что на территории ВНИИ зернобобовых и крупяных культур сохраняется среднерусская порода пчел, что объясняется расположением по соседству Орловской опытной станции НИИ пчеловодства, которая долгие годы занималась селекцией, репродукцией и охраной среднерусской породы пчел.

Пчеловоды-любители расположенных рядом с ней населенных пунктов в течение последних 40 лет постоянно приобретали чистопородных среднерус-

ских маток с племенных пасек Орловской опытной станции пчеловодства.

Полученные данные по изучению экстерьера пчел указывают на существование определенной флороспециализации пчел на горчице белой.

Различий по экстерьерным признакам на изучаемых сортах и сроках посева горчицы белой не выявлено, все они относятся к среднерусской породе пчел.

Пчелы, заловленные на цветках горчицы по основным экстерьерным признакам, относятся к среднерусской породе. Поэтому постоянный мониторинг чистопородности среднерусских пчел по экстерьеру будет способствовать эффективности опыления горчицы белой.

Литература

1. **Наумкин В.П., Велкова Н.И.** Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР / Монография. – Орел: Изд-во ОрелГАУ. – 2009. – 308 с.
2. **Наумкин В.П., Донской М.М.** Цветение и посещаемость пчелами чины посевной // Пчеловодство. – №7. – 2014. – С.28–30.
3. **Наумкин В.П.** Медоносные растения Орловской области и их рациональное использование / Монография. – Орел. – 2007. – 207 с.
4. **Велкова Н.И., Наумкин В.П.** Горчица белая – медоносная культура / Монография. – Орел: Изд-во ОрелГАУ. – 2015. – 184с.
5. **Велкова Н.И., Наумкин В.П.** Использование горчицы белой и продуктов ее переработки в питании, медицине и косметике. – Орел: ФГБОУ ВПО «ОрелГАУ». – 2014. – 154 с.
6. **Велкова Н.И., Наумкин В.П.** Горчица – дар людям и пчелам // Пчеловодство. – №1. – 2014. – С.22–24.
7. **Наумкин В.П., Велкова Н.И.** Species diversity of insects–pollinators on crops of white mustard // Vestnik OrelGAU. – 4(43). – 2013. – С.28–33.
8. **Донская М.В., Велкова Н.И., Наумкин В.П.** Изучение морфобиологических признаков и урожайности совместных посевов чины с горчицей белой//Зернобобовые и крупяные культуры, №1 (17), 2016.- С.63-67.
9. **Велкова Н.И., Наумкин В.П., Мазалов В.И.** Рекомендации по возделыванию горчицы белой (*Sinapis alba* L.) как медоносной культуры. – Орел: ОрелГАУ. – 2013. – 29с.
10. **Наумкин В.П., Велкова Н.И.** Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) для укрепления кормовой базы пчеловодства в Орловской области. / Методические рекомендации. – Орел: ОГАУ. – 2007. – 44 с.
11. **Алпатов В.В.** Породы медоносной пчелы.- М.- МГУ.- 1945.-С. 7-17.
12. **Алпатов В.В.** Породы медоносной пчелы в СССР и их особенности/XVII Международный конгресс по пчеловодству.- М: Сельхозиздат.- 1948.- с. 96-98.
13. **Губин А.Ф.** Управление летной деятельностью пчел при опылении растений/Труды ГСХА.-М.- 1946, вып.33.- 64 с.
14. **Кожевников Г.А.** Породы кавказских пчел в связи с вопросом о породе пчел вообще.- СПб.- 1900.- С. 3.
15. **Скориков А.С.** Пчелопольное хозяйство и пути его организации в СССР.- М.- Л. АН СССР, 1936, С.45.
16. **Наумкин В.П.** Длина хоботка и флороспециализация среднерусских пчел/Технология содержания пчел в условиях крупнотоварного производства.- Рыбное.- 1984.- С.69-76.
17. **Наумкин В.П.** Сохранить мир насекомых – наш долг // Пчеловодство. – №5. – 1987. – С.11–12.
18. **Наумкин В.П.** Охрана среднерусских пчел – экологическая и зоотехническая задача.- Орел «Знание», 1988.- 20 с.
19. **Чепик Е.Г., Кашлева Е.И.** Особенности сбора пыльцы пчелами породной группы «Приокская»/Сб.научных трудов//Вопросы развития и селекции пчел.- Рыбное.- 1982, С.86-90.
20. **Кривцов Н.И.** Среднерусские пчелы. Санкт-Петербург, 1995.- 123 с.
21. **Наумкин В.П.** Охрана среднерусских пчел-важное условие их селекции//Селекция и репродукция районированных пород пчел.- Рыбное.- 1987.- С. 130-141.
22. **Наумкин В.П.** Сохраним среднерусскую пчелу//Пчеловодство №11, 1989.- С. 13-14.
23. **Наумкин В.П.** Можно ли возродить среднерусскую пчелу//Нечерноземье№5.- 1990.- С. 47-48.
24. **Наумкин В.П.** Пчелы – наше богатство//Сборник природных богатств Орловского края.- Орел.- 1997.- С. 67-73.
25. **Наумкин В.П.** Состояние сохранности среднерусских пчел в условиях Орловской области // Сборник научных трудов по пчеловодству ОГАУ. – Вып. 11. – Орел. – 2004. – С.168–180.
26. **Наумкин В.П.** Кто защитит пчелу // Пчеловодство. – №7. – 2011. – С.6–8.
27. **Наумкин В.П.** Пчеловодство и окружающая среда // Сборник научных трудов по пчеловодству ОГАУ. – Вып. 20. – Орел.– 2012.– С.15–25.

Поступила в редакцию: 13.07.2018 г.

Велкова Наталья Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды, **Наумкин Владимир Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 302040, г. Орел, ул. Красноармейская, д. 17, тел. 8 (4862) 45-40-59, e-mail: nvelkova@yandex.ru

УДК 636.082.1

Мурленков Н.В., Морозова Е.С., Федулова Д.Г., аспиранты
Шендаков А.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Murlenkov N.V., Morozova E.S., Fedulova D.G. Post-graduate students
Shendakov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, professor
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
e-mail: chr98@yandex.ru

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МНОГОПЛОДИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

(Biological factors of the multiple fertility of farm animals)

В рамах статьи рассмотрены основные факторы, влияющие на многоплодие разных сельскохозяйственных животных, таких, как возраст, внешняя среда, кормление, наследственность, соотношение полов, трансплантации эмбрионов и гормонотерапия. Под многоплодием понимают способность некоторых видов животных давать в одном приплоде несколько детёнышей. Многоплодие, в первую очередь, имеет большое значение для свиней, а также кроликов, являясь при этом важнейшим воспроизводительным качеством. Для одноплодных животных (крупного рогатого скота, лошадей и т.д.) существуют искусственные способы повышения многоплодия. Однако использование таких методов без достаточного знания дела может привести к массовому падежу животных во время беременности и после родов.

Ключевые слова: многоплодие, разведение, кормление, наследственность, соотношения полов, трансплантация эмбрионов, гормонотерапия.

The article deals with the main factors affecting multiplicity of different agricultural animals, such as age-related variability, the influence of environmental conditions, heredity, sex ratio, feeding, embryo transplantation and hormone therapy. By multi-fertility means the ability of some species of animals to give in a single litter a few cubs. Multiparty is of great importance for pigs, as well as rabbits, being, at the same time, the most important reproductive quality. For single-breed animals (cattle, horses, etc.), there are artificial ways of increasing multiplicity. However, the use of such methods without adequate knowledge of the case can lead to a mass mortality of animals during pregnancy and after childbirth.

Key words: multiple fetus, breeding, feeding, heredity, sex ratio, embryo transfer, hormone therapy.

В связи с биологическими и физиологическими особенностями разных видов сельскохозяйственных животных существует множество факторов, влияющих на их многоплодие. Многоплодием называют биологическое свойство животных давать в одном приплоде от двух или более детенышей. [21].

Следует также различать многоплодие потенциальное и фактическое, особенно в свиноводстве. Под потенциальным многоплодием подразумевают число образовавшихся яйцеклеток в яичниках маток за один половой цикл, а под фактическим – число родившихся живых поросят за один опорос. Потенциальное многоплодие всегда значительно выше фактического. Так, по данным И.И. Соколовской, у свиней созревает за один половой цикл в среднем 16-20 яйцеклеток, однако около 30-50% их погибает до и после оплодотворения на различных стадиях развития [25; 28].

У одноплодных видов млекопитающих, так же, как и у человека, приплод, развившийся в течение одной многоплодной беременности из одной, двух и более оплодотворенных яйцеклеток и появившийся в процессе одних родов, называют близнецами. Если близнецы развились из одной оплодотворенной яйцеклетки (зиготы), то они называются монозиготными, идентичными или однояйцевыми. Близнецы, развившиеся из двух одновременно оплодотворенных разными спермиями яйцеклеток, называются двуяйцевыми, неидентичными или дизиготными [7].

Около 10% двоен, троен и т.д. являются однояйцевыми близнецами (развиваются из одной зиготы путем разделения бластомеров на две-три самостоятельные части), а в 90% случаях – это результат овуляции двух или нескольких фолликулов и оплодотворения соответствующего количества яйцеклеток [3].

Явление двойнёвости является пограничным между нормой и патологией, так как связано с большим количеством факторов риска для матери и плода. По литературным данным, в настоящее время количество двоен иногда достигает 9% или даже 12% в некоторых стадах [34]. Однако, например, коровы, вынашивающие двойни, более склонны к проблемам как родового, так и послеродового периода. При этом заболеваемость коров, отелившихся двойней, находится в диапазоне от 2,2 до 6,9% и имеет тенденцию к увеличению [27].

У одноплодных животных, как и у крупного рогатого скота, при рождении двойни тёлочки и бычка в 85% случаев тёлки бесплодны (фримартины). Это происходит в результате срастания сосудов плодовых оболочек эмбрионов и подавления гормонами бычков воспроизводительной системы тёлочек. Многоплодные виды животных имеют защитные приспособления, предотвращающие такое срастание, поэтому самцы и самки многоплодных помётов плодовиты, по энергии роста и продуктивности не уступают потомкам одноплодных животных [20].

Основными факторами, влияющими на плодовитость животных в естественной среде, выступают возраст и климат. У сельскохозяйственных животных большое влияние на уровень многоплодия оказывают внутренние (контролируемые) факторы. При неполноценном кормлении, плохом содержании, чрезмерной эксплуатации животных, а также применении инбридинга и гибридизации плодовитость животных может резко снижаться.

В зависимости от вида и размеров животного количество приплода будет отличаться. У крупных сельскохозяйственных животных беременность, как правило, одноплодная. Так, например, у коров и кобыл в большинстве случаев рождается по одному детёнышу. Частота рождения двойни у лошадей составляет всего 0,5%, еще реже регистрируется рождение 3-4 жеребят [13]. Обобщив большой литературный материал, ученые определили, что рождение двоен по отдельным породам коров колеблется от 3,5 до 4,5%. Частота таких отелов у коров черно-пестрой породы – от 0,58 до 2,32%, у кавказской бурой и костромской – от 0,2 до 4,74%. Тенденция к повторному рождению двоен наблюдается у 12% коров. [30]. Беременность двойней у коровы может быть двуяйцевой и однояйцевой. Двуяйцевая двойня – это результат одновременного или последовательного оплодотворения 2-х яйцеклеток. При этом каждый плод развивается отдельно и имеет свою индивидуальную плаценту (послед). При однояйцевой двойне, зародыши развиваются одновременно в одной общей плаценте. Поэтому количество отходящих последов после отёла зависит от того, какой была беременность (однояйцевой или двуяйцевой).

Наибольшим многоплодием отличаются свиньи. В большинстве случаев за один опрос свиноматка может принести от 12 до 14 поросят. Также высокий приплод имеют кролики – в среднем от 6 до 8 крольчат. Многоплодие овец в большей степени зависит от породной принадлежности. Большинство пород в 15-30% случаев могут принести двоен, однако романовская порода даёт за окот в среднем от 3 до 5 ягнят, в отдельных случаях до 8-9. У тонкорунных овец в 50-80% случаев наблюдаются двойни [15].

Некоторые исследователи [12, 14, 24] пришли к выводам, что плодовитость разных видов животных не должна превышать так называемые физиологические нормы. Вследствие этого рождение нескольких животных обоснованно вызывало беспокойство и порой характеризовалось как признак вырождения. Тех же романовских овец, приносящих крупные приплоды, некоторые животноводы предлагают выбраковывать, чтобы предотвратить вырождение породы. Также существует позиция, согласно которой пользование монозиготными бычками в качестве будущих производителей может привести к возрастанию случаев многоплодной беременности самок.

Представленные данные основываются на следующих тезисах: во-первых, масса нескольких новорожденных имеет зависимость быть ниже массы одиночного; во-вторых, нередко наблюдается падеж новорожденных вследствие их физиологической слабости; в-третьих, у матерей нередко наблюдаются родовые и послеродовые осложнения; в-четвертых, приплод оказывается со слабовыраженной продуктивными качествами [35].

Многие исследования показали, что, несмотря на низкую массу новорожденных, их физиологическую слабость и как следствие отставание в росте в течение первых недель жизни, при должном содержании и соблюдении норм кормления молодняк через некоторый промежуток времени мог обгонять в росте и развитии одинцов. Высокая плодовитость отдельных пород животных зависит от факторов, представленных нами ниже.

1. **Возрастная изменчивость.** Проявление многоплодия у коров подвержено возрастной изменчивостью: сравнительно низкая частота у первотёлок в последующем повышается до 5-6 отелов, а затем сохраняется примерно на одном уровне или снижается [5]. С.В. Чаргеишвили [29] была проанализирована частота многоплодных отёлов среди первотелок, соотношение полов при многоплодном отёле, частота многоплодных отёлов полновозрастных коров. На основе проведенных исследований автор сделал вывод, что многоплодие у коров первого отела - это явление достаточно редкое и в большинстве случаев выражается в рождении пары бычок-телочка или бычок-бычок. Большинство многоплодных отёлов приходятся на четвертый и старше отёлы.

2. **Влияние средовых факторов**. Ю.А. Иванов и А.С. Ерохин [11] установили, что наибольшая плодовитость овцематок, была при ранневесеннем (мартовско-апрельском) ягнении, а при апрельско-майском – ниже. Сохранность ягнят к отбивке выше при апрельско-майском ягнении – ниже. Также авторы утверждают, что более высокая частота рождения двоен при случке маток наблюдается в октябре. Это обусловлено тем, что овцы в это время находятся в благоприятных в кормовом отношении условиях, они выпасаются на естественных пастбищах, на стерне после уборки зерновых культур или на других выпасах. Пастбищно-кормовые условия в ноябре менее благоприятные, что ухудшает показатели воспроизводства при осеменении маток в это время.

3. **Влияние наследственности.** Многоплодие у крупного рогатого скота – выраженный породный признак, а следовательно, число двойневых отелов в определенной степени можно регулировать выбором породы. Несмотря на низкую наследуемость, проводились исследования по выведению линий с 10 и 20% отелов двойнями, при использовании современных методов биотехники размножения [5]. В ходе анализа родословной, многие ученые определили схожие группы телок со значительным количеством многоплодных отелов. Среди потомства коров с двойневыми отелами число дочерей, отелившихся двойнями, в 1,9-2,5 раза больше, чем в потомстве коров, не имевших двоен [10, 23, 33].

Плодовитость овец под влиянием генетических и паратипических признаков подвержена большой изменчивостью. Различие в плодовитости между породами колеблется в широких пределах - от 105 до 300 ягнят (романовские) на 100 маток. С увеличением численности ягнят, появившихся от овцематок, про-

изводство конечной продукции увеличивается, в том числе и мяса, а затраты кормов на производство, соответственно, снижается. Коэффициенты наследуемости плодовитости у овец в пределах породы низкие - 10-20%. Однако это не означает, что селекция по этому признаку неэффективна. Практика разведения многих пород овец подтверждает эффективность селекции по этому признаку. Благодаря чистопородному разведению были выведены романовская порода и финский ландрас - породы овец, отличающихся большим многоплодием [15, 16].

Данные, приведенные Ерохином А.С. [9] о наследовании многоплодия овец куйбышевской породы в зависимости от типа рождения, показали, что матки, рожденные в числе двоен, в сравнении со сверстницами из одинцов, имели более высокое многоплодие. Так, в среднем за 4 ягнения многоплодие маток, рожденных в числе одинцов, составило 119,4%, а у сверстниц из двоен этот показатель был на 13,9% выше – 133,5%. Приведенные автором данные свидетельствуют о влиянии типа рождения маток на их многоплодие, что характеризует наследственную обусловленность этого селекционного признака. Поэтому прямой отбор животных, рожденных в многоплодном помете и создание им оптимальных условий кормления и содержания – один из методов повышенной реализации потенциала многоплодия овец.

Исследования, проведенные Тимошенко А. С. и Величко Л. Ф [28] на свиноматках канадской селекции «Genesus», показывали, что чистопородные и гибридные свиноматки отличаются высоким многоплодием, молочностью и деловым выходом поросят. Сохранность поросят в 25 дней у чистопородных маток составила 89%, у гибридов йоркшир × ландрас – 92,5 %, йоркшир × дюрок – 94,3%, что является одним из ресурсов повышения производства свинины. Высокая сохранность поросят свидетельствует о хороших материнских качествах свиноматок канадской селекции. Наиболее высокий прирост живой массы на откорме был выявлен у гибридной группы йоркшир × ландрас, это указывает на то, что у гибридных подсвинков интенсивность роста на откорме выше в отличие от чистопородных животных.

4. Влияние соотношения полов. Вместе с устоявшимися методами отбора и подбора свиней для повышения их репродуктивных способностей в последнее время все большее внимание уделяют использованию некоторых новых признаков, которые закреплялись бы потомству. Данный метод дает возможность установить связь новых признаков с продуктивностью животных, а также обнаружить генетическую дифференциацию в популяции. При изучении влияния соотношения полов в помете на последующую продуктивность ремонтного молодняка В.А. Стрельцовым [25] было установлено, что многоплодие маток, рожденных в пометах с преобладанием свинок (не менее 80%) выше, чем у отобранных из гнезд с преобладанием в них хрячков (не менее 80%). Так, средний размер гнезда у первоопоросок, рожденных в пометах с преобладанием свинок, был выше на 0,8 голов, или на 8,8%, чем из пометов с преобладанием хряков. Молодняк, рожденный с одинаковым числом женских и мужских особей, занимал промежуточное положение**.**

5. **Кормление.** Беременность является огромной нагрузкой для коровы. Два развивающихся плода нуждаются в значительном количестве кальция для формирования скелетов, что может создать дефицит этого элемента в организме матери и, как следствие, привести к послеродовому параличу. Поэтому важным условием для повышения продуктивности и улучшения воспроизводительных способностей является кормление [18]. Полноценное кормление способствует более полной реализации наследственных признаков многоплодия у животных. Так, например, у коров мясного направления продуктивности в ходе гормональной синхронизации оплодотворяемость увеличивается более, чем на 10%, частота многоплодия - на 12%, а рождаемость телят - на 18% [5].

Научно доказано, что применение биологически активных препаратов способствует повышению многоплодия животных. Так, В.И. Водянникова и В.В. Саломатин (2005) использовали в рационах свиноматок природный минерал Бишофит в дозе 4, 8, 10 и 12 мл на голову на фоне сбалансированного рациона. В результате многоплодие маток повысилось на 4% и составило 10,4 головы, поголовье в гнезде к отъему на 6% (8,8 гол.), масса подсвинков к двум месяцам находилась на 16,45 кг с превышением контроля на 3,2%, сохранность молодняка составили 95,5% [17].

Татаркина Н.И. и Батракова В.А. [26] изучали влияние премикса «КМ Премпиг гепато плюс» на показатели многоплодия и продуктивности в рационе кормления свиноматок. Данный премикс способствовал рождению жизнеспособного и высокоразвитого молодняка, повышению продуктивности свиноматок по многоплодию, крупноплодности, сохранности молодняка. Это, в свою очередь, позволило более полно использовать репродуктивный потенциал животных. Также применение КМ Премпиг гепато плюс в рационе свиноматок в количестве 0,5% к полноценному комбикорму также позволило сбалансировать рацион кормления по витаминам А, Д, Е, В4, В6, Вс, В12, Н, по метионину, марганцу и селену.

Алексеев А.Л. и Кожеурова Е.В. [1] в своих исследованиях показали, что изменение метаболического статуса у свиноматок при включении пробиотика «Субтилис» положительно взаимосвязаны с показателями продуктивности. Так, крупноплодность и молочность свиноматок, а также живая масса поросят в среднем были выше, чем у контрольных групп.

6. Трансплантация эмбрионов. Наиболее эффективным методом получения двоен крупного рогатого скота является трансплонтация эмбрионов, которая тоже имеет свои сложности и недостатки.

Как уже говорилось выше, некоторые авторы считают многоплодие нежелательным явлением, так как при рождении двоен чаще случаются случаи мертворождения, и телята бывают более слабыми, требующими особых условий для выращивания. Кроме того, телки, рожденные в двойне с бычком, являются бесплодными [2]. Хотя в 15-20% случаев указанные телки все же оказываются плодовитыми [4].

Исследования, проведенные Д. Коллотоном (Jill Colloton) показывают, что двойни у коров ведут к более высоким показателям эмбриональной смертности, абортам в поздней стадии стельности, раннему и трудному отелу, метритам и может привести к различным нарушениям обмена веществ, таким, как, кетоз, смещение сычуга и ожирению печени.

Однако, в некоторых племенных стадах симментальского скота удельный вес двоен в отдельные годы достигал 10%. Это обусловлено использованием ценных быков-производителей, которые происходили из высокопродуктивных семейств коров, многие из которых неоднократно телились двойнями. Вследствие чего стадо насыщалось наследственностью животных с повышенной частотой многоплодных отелов [8].

6. Гормонотерапия. Применение гормонов и гормональных препаратов в период осеменения телок является одним из перспективных способов повышения многоплодия. Перспективно стимулировать многоплодие у сельскохозяйственных животных с затяжным эмбриональным периодом и с наименьшим процентом многоплодия. К такому виду сельскохозяйственных животных обычно относят женских особей крупного рогатого скота.

Существует метод, способный контролировать репродуктивные и воспроизводительные функции коров и свиней, включающий, главным образом, введение в организм животного биологически активных веществ (БАД), в частности, оптически активного изомера простагландина (+(-16-(3-хлорфенокси)-17,18,19,20-тетранор-простагландин Ф2 альфа в дозе 200-280 мкг/голову. Известен также способ повышения плодовитости у самок крупного рогатого скота, при котором животным внутримышечно вводят гормоны гонадотропного вида и серосодержащие аминокислоты (например, метионин). В качестве ГСЖК используют сыворотки крови жеребых кобыл, очищенный от иммуногенных белков. Однако представленные методы являются малоэффективными, поскольку не гарантируют получение двоен у телочек. Известен также способ подготовки коров к оплодотворению, включающий обработку самок сывороточным гонадотропином [22].

В заключении можно сделать вывод, что повышение частоты многоплодия у разных видов сельскохозяйственных животных за короткий промежуток времени можно достичь при одновременном использовании следующих основных приемов: селекция на естественное многоплодие, индукция полиовуляции у животных обработкой гонадотропными гормонами, трансплантация эмбрионов и кормление. Цель данных приемов, главным образом, может быть оценена, как объект направленной селекции. Однако необходимо понимать, что условия для искусственного повышение многоплодия нужно организовывать, имея достаточное количество знаний. Кроме того, в случае недолжного обеспечения животных правильными условиями содержания и полноценными рационами, существует большая вероятность массового падежа во время беременности и послеродового периода.

Литература

1. **Алексеев А.Л.** Рост и развитие свиней при использовании пробиотика "Субтилис - С" и природных цеолитов в свиноводстве / Алексеев А.Л., Кожеурова Е.В. // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК: мат. международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 3-6.
2. **Баранова Н.С.** Многоплодие коров – теория и практика / Н.С.Баранова // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №6. – С.26-29.
3. **Беременность у одноплодных и многоплодных животных** [Электронный ресурс] / Электрон. дан. - Режим доступа: https://studref.com/316977/agropromyshlennost/beremennost_odnoplodnyh_mnogoplodnyh_zhivotnyh
4. **Винничук Д.Т.** Селекционная оценка многоплодных коров / Д.Т. Винничук // Разведение и воспроизводство сельскохозяйственных животных на Украине. – К.: УСХА, 1984. – С. 4-7.
5. **Воробьев Д.Н.** Сравнительный анализ эффективности суперовуляции у лактирующих и выбракованных коров, сохранность телят-двоен / Воробьев Д.Н., Мамукаев М.Н., Мугниева Л.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 76. – С. 711-721.
6. **Воробьев Д.Н.** Сравнительный анализ эффективности суперовуляции у лактирующих и выбракованных коров, сохранность телят-двоен / Воробьев Д.Н., Мамукаев М.Н., Мугниева Л.А. //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №76. – С. 711-721.
7. **Дюльгер Г.П.** Многоплодная беременность у коров / Дюльгер Г.П., Седлецкая Е.С. // Ветеринария сельскохозяйственных животных.– 2012. – № 8. – С. 34-38.
8. **Ежик Т.В.** Многоплодие коров голштинской породы / Ежик Т.В., Гончаренко И.В. // Вестник Сумского национального аграрного университета. – 2013. – № 7. – С. 24-27.
9. **Ерохин А.С.** Многоплодие и продуктивность овец разного типа рождения: Автореф. дис…к. с.-х. н.: 06.02.07. – п. Лесные Поляны, 2017. – 20 с.
10. **Зоранян В.А.** О некоторых биохозяйственных особенностях многоплодия крупного рогатого скота //С.-х. биология. – 1983. – №5. – С. 93-96.
11. **Иванов Ю.А.** Случной сезон и многоплодие овцематок / Иванов Ю.А., Ерохин А.С. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 1. – С. 16-18.
12. **Князьков А.В.** Многоплодие маток в зависимости от типа их рождения / Князьков А.В., Кравченко Н.И. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2003. – № 3. – С. 13-15.

13. **Козлов С.А., Парфенов В.А.** Коневодство М.: Лань, 2004. – 304 с.
14. **Кравченко Н.И.** Актуальные вопросы реализации генетического потенциала многоплодия мериносовых овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 4. – С. 18–19.
15. **Кравченко Н.И.** Влияние возраста овцематок на их многоплодие / Кравченко Н.И. // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике: мат. международной научно-практической интернет-конференции. – 2016. – С. 271-275.
16. **Кравченко Н.И.** Повышение многоплодия овец / Кравченко Н.И. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 1. – С. 13-14.
17. **Лучкин К.Ю.** Влияние пробиотического препарата «Биовестин-лакто» раздельно и в комплексе с сорбентом на продуктивность молодняка свиней: Диссертация…к.с.-х.н.:06.02.08. – Барнаул, 2014. – 181 с.
18. **Мурленков Н.В.** Влияние «Нутракора» на воспроизводительные способности коров черно-пестрой породы / Мурленков Н.В., Зелов К.А., Абрамкова Н.В. //Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – № 2 (7). – с. 66-70.
19. **Мурленков Н.В.** Клинико-физиологическое состояние коров черно-пестрой породы при разных способах содержания / Мурленков Н.В., Абрамкова Н.В. // Фермерское животноводство и птицеводство: мат. регионального семинара-конференции. – 2017. – С. 77-81.
20. **Падучева А. Л., Бойко Д. Ф.,** Гормональные методы повышения плодовитости сельскохозяйственных животных, М.: 1965.
21. **Повышение плодовитости** сельскохозяйственных животных, под ред. Н. А. Флегматова, М: 1959.
22. **Романов Ю.Д., Горин В.В., Коронец И.Н.** Средство для повышения многоплодия животных: Патент России №2053666, 1996.
23. **Рябых В.П.** взаимосвязь реакции суперовуляции у коров с гормональным уровнем // Биология воспроизведения и биотехнологические методы разведения: М.: – 1992. – С. 25-28.
24. **Сичинава Л.Г.** Многоплодие. Современные подходы к тактике ведения беременности / Сичинава Л.Г. // Акушерство, гинекология и репродукция. –2014. – Т. 8. – № 2. – С. 131-138.
25. **Стрельцов В.А.** Репродуктивные качества свиней в зависимости от их живой массы, гнезд разной величины и соотношения полов в помете / Стрельцов В.А. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 1. – С. 14-18.
26. **Татаркина Н.И.** Использование премикса км препиг при кормлении супоросных маток / Татаркина Н.И., Батракова В.А. // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2017. – № 20. – С. 74-77.
27. **Тимкин А.В.** Морфологическая характеристика плацентарных изменений при одноплодной беременности с задержанием последа и при физиологически протекающем многоплодии у коров / Тимкин А.В. // Молодежь и наука. – 2014. – № 3. – С. 33.
28. **Тимошенко А.С.** Сравнительная продуктивность разных пород свиней / Тимошенко А.С., Величко Л.Ф. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: мат. X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. – 2017. – С. 283-284.
29. **Чаргеишвили С.В.** Многоплодие голштинизированного стада молочного скота в условиях племзавода / Чаргеишвили С.В., Абрампальская О.В., Юлдашев К.С. // Повышение конкурентоспособности племенного животноводства и кормопроизводства в современной России: мат.VIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 59-61.
30. **Чемоданов В.** Многоплодие КРС / Чемоданов В. // Животноводство России. – 2006. – С. 43.
31. **Шендаков А.И.** Результаты комплексной оценки биологических параметров в селекции сельскохозяйственных животных / Шендаков А.И. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 39. – № 6. – С. 53-63.
32. **Шендаков А.И.** Совершенствование системы оценки генетических и средовых факторов при составлении родительских пар в молочном скотоводстве / Шендаков А.И., Шендакова Т.А., Ханина Т.И., Климова С.П.// Биология в сельском хозяйстве. – 2013. – Т.1. – №1. – С. 2-13.
33. **Эрнст Л.К., Сергеев Н.И.** Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1989. 301 с.
34. **López-Gatius F., Hunter R. H.** Spontaneous reduction of advanced twin embryos: its occurrence and clinical relevance in dairy cattle // Theriogenology. 2005. Vol. 63. P. 118–125.
35. **ZooBet** [Электронный ресурс] / Электрон. дан. - Режим доступа: http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/80-ginekologicheskie-bolezni-zhivotnykh/284-mnogoplodi

Поступила в редакцию: 15.05.2018

Мурленков Никита .Вячеславович, Морозова Екатерина Сергеевна, Федулова Дарья Геннадьевна, аспиранты кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, **Шендаков Андрей Игоревич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия, e-mail: chr98@yandex.ru

УДК 636.22/28.082

Л.Д. Самусенко, кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
Российская Федерация, г. Орел
L.D. Samusenko, Candidate of Biological Science, associate professor
Orel State Agrarian University, Oryol City, Russia

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОРСТИ ОТ ВАРИАНТОВ ПОДБОРА

(Formation of cattle productivity depending on the variety of selection)

При использовании разных методов подбора в линиях создается синтетическая селекция, где соединяются задатки животных разных линий, что способствует формированию новых генотипов и новых комбинаций признаков. Поэтому оценка эффективности применения того или иного метода подбора в линиях и рекомендаций по их использованию весьма разноречивы и требуют глубокого изучения.

Ключевые слова: симментальская порода, инбридинг, аутбридинг, молочная продуктивность.

A synthetic selection is created by using the different methods of selection in lines, where animal instincts of different lines are connected. It promotes the forming of new genotypes and new feature combination. Therefore the performance evaluation of application of one or another method of selection in lines and recommendation on their use are rather contradictory and require an in-depth study.

Key words: Simmental breed, inbreeding, outbreeding, dairy productivity.

Введение. В современных рыночных условиях развитие животноводства имеет не только важное социально-экономическое значение, но и является стабилизатором финансового состояния всего АПК [2, 5, 7, 9, 15, 17, 19]. Племенная база молочного скотоводства является основным фактором эффективного ведения отрасли АПК и определяет потенциальные возможности производства животноводческой продукции, которые могут быть реализованы при полноценном кормлении и современных технологиях содержания крупного рогатого скота. К таким мероприятиям относятся: отбор наиболее ценных животных для размножения, целеустремленный подбор родительских пар, направленное выращивание молодняка и др. [3, 4, 9, 11, 13, 15].

При совершенствовании продуктивных и племенных качеств пород крупного рогатого скота значительное внимание должно уделяться подбору. Еще Д.А. Кисловский доказал, что для улучшения пород нужны не наследственная однородность и гомозиготность животных, а достаточно высокая изменчивость признаков путем регулируемого использования методов подбора и линий [1, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18]. Поэтому в селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом вопрос эффективности методов подбора в линиях остается актуальным и разноречивым.

Цель исследований заключалась в определении влияния метода подбора на продуктивные качества молочного скота.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в племенных хозяйствах Ливенского района Орловской области на чистопородном симментальском скоте. Материалом исследования служили данные племенного и зоотехнического учета. Для исследований были сформированы группы инбредных и аутбредных первотелок, по принципу пар аналогов, относящихся к линиям Неолита 8593, Салата 979, Флориана 374 и Фасадника 642. В качестве изучаемых селекционных показателей были выбраны: удой лактацию, содержание жира, количество молочного жира (КМЖ). Статистическая обработка данных проводилась с применением компьютерной программы «Microsoft Excel» с вычислением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенного комплексного генеалогического анализа первичной зоотехнической документации стада симментальского скота было выявлено применение умеренного инбридинга в степени IV-IV, IV. Известно, что применение умеренного инбридинга позволяет повысить гомозиготность и закрепить ценные наследственные качества, не снижая при этом у животных крепости конституции и резистентности организма в целом (см. табл.1).

Так, инбредные коровы, принадлежащие к линии Неолита 8593, Салата 979 и Фасадника 642, имели удои на 231, 141 и 283 кг ниже, чем их аутбредные сверстницы. Хорошие результаты молочной продуктивности были получены от инбредированных первотелок линии Флориана 642, их удои превышали удои аутбредных на 255 кг.

Снижение удоя в первых трех линиях вызвано проявлением инбредной депрессией по данному признаку.

По содержанию жира инбредированные первотелки линии Неолита 8593, Флориана 374 и Фасадника 642 наоборот превосходили аутбредных на 0,09%, 0,01%, 0,11% соответственно, что предположительно связано с удачным закреплением быков-производителей и проявлением доминантных генов по жирномолочности. Однако в линии Салата четыре инбредированные первотелки имели в среднем на 0,03% ниже содержание жира, чем их аутбредные сверстницы.

Таблица 1 - Результаты эффективности использования разных типов подбора в линиях симментальского скота

Тип подбора	n	Матери			Дочери		
		Удой, кг	Жир, %	КМЖ, кг	Удой, кг	Жир, %	КМЖ, кг
Линия Неолита 8593							
инбридинг	8	2949± 246	3,9± 0,02	116,3± 10,0	3908± 172	4,12± 0,05	162,5± 7,1
аутбридинг	21	2487± 118	3,8± 0,01	96,5± 4,8	4139± 70	4,03± 0,03	167,0± 3,9
Линия Салата 979							
инбридинг	4	3513± 69	3,6± 0,2	129,4± 4,6	3824± 104	3,98± 0,1	152,2± 5,6
аутбридинг	25	3420± 186	3,9± 0,01	133,7± 7,2	3965± 93	4,01± 0,11	159,5± 4,1
Линия Флориана 374							
инбридинг	4	2896± 280	3,9± 0,2	114,9± 10,0	4276± 167	4,00± 0,15	171,7± 9,0
аутбридинг	25	3308± 141	3,9± 0,02	131,4± 4,8	4021± 135	3,99± 0,17	160,4± 5,3
Линия Фасадника 642							
инбридинг	6	2153± 320	3,9± 0,02	83,9± 12,4	3700± 238	4,05± 0,04	154,0± 10,9
аутбридинг	17	3087± 205	3,9± 0,1	120,3± 8,3	3983± 113	3,94± 0,04	156,0± 38
Среднее							
инбридинг	22	2877± 228	3,8± 0,15	84,8± 9,2	3927± 170	4,04± 0,10	158,0 ± 8,1
аутбридинг	88	3075± 162	3,8± 0,01	120,5± 6,2	4027± 103	3,98± 0,02	163,1± 13

В результате применения умеренного инбридинга у дочерей анализируемых линий был отмечен относительный эффект гетерозиса, проявившийся в увеличении уровня продуктивности по сравнению с матерями. Так, инбредные первотелки превосходили своих матерей по удою в среднем на +38,2%, по жиру на +5,2%, по количеству молочного жира на +36,44%. Более ярко эффект гетерозиса проявился у первотелок линии Фасадника 642. Менее выраженный эффект относительного гетерозиса был обнаружен у первотелок линии Салата.

В исследуемом поголовье симментальского скота проявление относительного эффекта гетерозиса по показателям молочной продуктивности наблюдалось также и у аутбредного поголовья, он варьировал в разных пределах в зависимости от линейной принадлежности. Наиболее высокий эффект гетерозиса был отмечен у первотелок Линии Неолита 8593 по удою, жирности молока и количеству молочного жира – 66,4%, 4,4% и 72,0% соответственно, низкий – в линии Салата 979 - 11,5%, 3,0%, 19,0%. В среднем по всему аутбредному поголовью увеличение удоя было на +31,2%; жира – на +2%, количества молочного жира – на +38%. Данную ситуацию можно объяснить произошедшим увеличением удоев дочерей в сравнении с матерями с 2381-3513 до 3824-4276 кг молока. Следовательно, в данном случае на проявление относительного эффекта гетерозиса повлияли не только наследственные факторы, но и паратипические условия.

Выводы. Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

- инбридинг в степени IV-IV, IV снижает молочную продуктивность первотелок в линиях Неолита 8593, Салата 979, Фасадника 642, но положительно влияет на молочную продуктивность первотелок линии Флориана 374 (относительно средних показателей стада);

- по содержанию жира применение умеренного инбридинга дает высокий результат, что указывает на хорошую отселекционированность стада по данному признаку вне зависимости от линейной принадлежности;

- у инбредных первотелок наблюдается превосходство над матерями по молочной продуктивности, однако можно предположить, что возрастание гомозиготности до степени 12,5-25% в палево-пестрых стадах даст крайне негативные последствия.

- при улучшении условий кормления относительный эффект гетерозиса по молочной продуктивности может возрастать независимо от типа подбора, повышая тем самым эффективность реализации генетического потенциала не только быков-производителей, но и материнских предков дойного стада.

Литература

1. **Боев М.М.** Селекция симментальского скота по молочной продуктивности.- М.: Агропроиздат, 1987.- 174с.: ил.
2. **Дунин И.М.** Разведение симменталголштинского скота «в себе» / И. М. Дунин, А. И. Бальцанов, А. П. Вельматов // *Зоотехния*. – 1993. -. С.9. - С. 2-3.
3. **Лэсли Дж.Ф.** Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. / Дж.Ф. Лэсли .- М.: Колос, 1982.
4. **Ляшук Р.Н. Шендаков А.И.** Результаты селекции молочного скота в Орловской области // *Аграрная наука*. – 2007. - №7. – С.20.
5. **Мамаев А.В.** Влияние голштинской породы на химический состав и технологические свойства молока коров черно- пестрой породы // *Вестник ОрелГАУ*. – 2014. - №3 (48). -. С.10-13.
6. **Самусенко Л.Д.** Морфофункциональные качества вымени у симентал – голштинских коров //*Зоотехния.* – 2010. - №2. - С.23-25.
7. **Самусенко Л.Д.** Влияние генетических факторов на селекционные признаки черно- пестрого скота // *Зоотехния*. - 2012. - С.10. - С.4-6.
8. **Самусенко Л.Д.** Молочная продуктивность голштинизированных черно- пестрых коров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности// *Вестник ОрелГАУ*. - 2010. - №6. С. 101-103.
9. **Самусенко Л.Д.** Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности //*Молочное и мясное скотоводство* – 2011. - №2. -. С.30-31.
10. **Самусенко Л.Д. Химичева С.Н.** Экономическая эффективность производства молока по сезонам отела коров // *Зоотехния*. - 2016. - №12. - С.21-24.
11. **Самусенко Л.Д. Химичева С.Н.** Молочная продуктивность коров разных пород и линейной принадлежности // Материалы XL Международной научно- практической конференции профессорско-преподавательского состава. 2017. С 243-246.
12. **Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.** Влияние генетических факторов на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров // *Главный зоотехник*. - 2016. - №6. - С. 22-29.
13. **Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.** Генеалогические линии как биологические ресурсы молочного скотоводства // *Зоотехния*. - 2018. - №6. - С. 7-10.
14. **Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.** Зависимость качественно- технологических показателей молока от сезона отела коров // *Главный зоотехник* . – 2017. - №2. – С.31-35.
15. **Самусенко Л.Д., Химичева С.Н.** Экономическая эффективность производства молока по сезонам отела коров //*Зоотехния*. - 2016. - №12. - С.21-24.
16. **Стрекозов Н.И.** Основные направления племенной работы с симментальской породой // Н. И. Стрекозов, М. Д. Дедов, Ю. П. Тимофеев // *Зоотехния.* - 1995. - №3. - С.4-6.
17. **Шендаков А.И.** Повышение эффективности отбора чёрно-пёстрых коров по молочной продуктивности // *Зоотехния*. - 2014. - №1. - С.7-9.
18. **Шендаков А.И., Самусенко Л.Д.** разведение симментальского скота по линиям в Орловской области // *Зоотехния*.- 2009. - №6. – С.2-4.
19. **Шендаков А.И., Самусенко Л.Д.** Результаты использования инбридинга в молочном скотоводстве// в Сборнике «Молодые ученые – агропромышленному комплексу Поволжья», 2010. С. 353-357.

Поступила в редакцию: 13.07.2018 г.

Самусенко Людмила Дмитриевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия, e-mail: lds1977@rambler.ru

УДК 633.162

А.С. Карашаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А.М. Мазихова, преподаватель
A.S. Karaschaeva, candidate of agricultural sciences, associate professor
A.M. Mazihova, teacher
Кабардино-Балкарский ГАУ, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru
Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik City, Russia

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА

(Photosynthetic activity of yarn barley plants depending on the norms of sowing)

Данная работа посвящена изучению особенностей фотосинтетической деятельности растений ярового ячменя в зависимости от нормы высева в предгорной зоне КБР. Размер и динамика развития листовой поверхности находятся под воздействием многочисленных агротехнических, климатических и биологических факторов: сортовых особенностей, характера кущения, высоты растений и других. Оба эти параметра существенно зависят от густоты стояния растений. Индекс листовой поверхности во многом зависит как от гидротермических условий, так и от густоты стояния растений. Показано, что растения ярового ячменя формируют достаточно хорошо развитую листовую поверхность. Величина индекса листовой поверхности находится в прямой зависимости от нормы высева. Что касается чистой продуктивности фотосинтеза, то здесь получается обратная зависимость. Чем меньше растений на единице площади, тем выше показатели каждого растения по чистой продуктивности фотосинтеза. Общая сухая масса растений при более загущенном посеве выше за счет числа растений на единице площади. Таким образом, исследования показывают, что сорт Виконт характеризуется лучшими показателями по фотосинтетической деятельности растений, чем сорт Мамлюк. Это наблюдается в течение трех лет исследований во всех вариантах опыта.

Ключевые слова: яровой ячмень, нормы высева, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, индекс листовой поверхности, накопление сухой массы, качество.

This work is devoted to the study of the photosynthetic activity of spring barley plants, depending on the seeding rate in the foothill zone of the CBD. The size and dynamics of development of the leaf surface are under the influence of numerous agro technical, climatic and biological factors: varietal characteristics, the nature of tillering, the height of plants and others. Both these parameters essentially depend on the density of plant standing. The index of the leaf surface largely depends on both the hydrothermal conditions and the density of plant standing. It is shown that the plants of spring barley form a fairly well developed leaf surface. The value of the index of the leaf surface is in direct proportion to the seeding rate. As for the net productivity of photosynthesis, an inverse relationship is obtained here. The fewer plants per unit area, the higher the indices of each plant by the net productivity of photosynthesis. The total dry weight of plants with a more concentrated seed is higher due to the number of plants per unit area. Thus, studies show that the species Viscount is characterized by better indicators for the photosynthetic activity of plants than the Mamluk variety. This is observed during three years of research in all variants of the experiment.

Key words: spring barley, seeding rates, photosynthetic potential, net photosynthetic productivity, leaf surface index, accumulation of dry mass, quality.

Введение. Как культура ячмень начал возделываться в XV веке до н. э. и считается наиболее древнейшей зерновой культурой на земном шаре. Он обладает высокой приспособленностью к разным почвенно-климатическим условиям, поэтому его ареал очень широкий [9, 11].

В России ячмень по посевным площадям занимает второе место после пшеницы, а по урожайности он уступает только кукурузе и рису [2].

Более распространен главным образом яровой ячмень. Ячмень для пивоварения в зависимости от качества делится на 2 класса: 1 и 2 [1].

В пивоварении, как правило, используют ячменный солод, так называемого, короткого ращения. Его получают в результате проращивания зерна в течение 8...10 суток. В таком солоде достаточное количество ферментов при незначительных потерях крахмала[4].

Важным элементом технологии является норма высева, так как она определяет такой показатель структуры посева, как густота стояния растений. Для обеспечения высокого урожая исключительно важное значение имеет норма высева, то есть оптимального количества семян на единице площади. Для высокого урожая необходимо вырастить на единице площади возможно большее количество высокопродуктивных растений [3].

Разреженные посевы способствуют высокобелковости зерна, а несколько загущенные посевы равномернее созревают, что имеет особо важное значение при использовании ячменя для целей пивовare-

ния. Поэтому, если ячмень выращивается для использования его в пивоваренной промышленности, необходима высокая густота травостоя [2, 5, 6].

Установление оптимальных норм высева – важный вопрос в технологии возделывания пивоваренного ячменя. От этого во многом зависят и урожайность, и качество зерна. Изреженный посев, как и избыточно высокая норма, сказывается отрицательно. Изреженный стеблестой ведет не только к потере урожайности, но и формированию менее выровненного зерна с повышенным содержанием белка [7].

Следует подчеркнуть, что норма высева не остается постоянной величиной. Ее необходимо уточнять в зависимости от ряда непрерывно меняющихся факторов: уровня культуры земледелия, дозы удобрений, плодородия почвы и сортовых особенностей.

Материалы и методы исследований

Опыты проводились в предгорной зоне КБР на ЗАО НП «Шэджэм» Чегемского района КБР и ООО «МЭЛТ» Урванского района КБР в 2014-2016 гг.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, реакция – нейтральная. Содержание гумуса – 3,1%, легкогидролизуемого азота – 155-165 мг/кг почвы (по Конфильду), подвижного фосфора – 85 (по Чирикову), обменного калия – 100 мг/кг почвы (по Чирикову). Агротехника – типичная для зоны.

Опыт двухфакторный, рендомизированный методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности, учетная площадь делянки 54-55 м^2, общая – 60-63 м^2.

Изучались сорта ярового ячменя – Виконт, Мамлюк с нормой высева 4,5; 5,0; 5,5 млн. всхожих семян на гектар.

Посев производился рядовым способом в I декаде апреля.

На всех вариантах вносили фосфорные и калийные удобрения – суперфосфат и калийную соль по 45 кг д.в. на гектар осенью перед вспашкой [6].

Результаты и их обсуждение

Размер и динамика развития листовой поверхности находятся под воздействием многочисленных агротехнических, климатических и биологических факторов: сортовых особенностей, характера кущения, высоты растений и других [8, 9]. Оба эти параметра существенно зависят от густоты стояния растений. Индекс листовой поверхности во многом зависит как от гидротермических условий, так и от густоты стояния растений. Посевы изучаемых сортов ярового ячменя развили листовую поверхность, которая варьировала от 33,2 до 37,3 тысяч м^2 на гектар. Непосредственное влияние на их величину оказали различные нормы высева (см. табл.1).

Таблица 1. - Фотосинтетическая деятельность растений ярового ячменя в зависимости от нормы высева

Показатели	Сорта					
	Виконт			Мамлюк		
	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0
2014 год						
Площадь листовой поверхности, тыс. м^2/га	32,9	33,8	34,3	32,2	33,4	33,7
Накопление сухой массы, ц/га	23,1	25,9	26,8	22,4	25,4	26,2
ФП, млн. м^2·дней/га	1,48	1,52	1,59	1,42	1,47	1,51
ЧПФ, г/м^2 в сутки	4,8	4,6	4,5	4,6	4,5	4,3
НСР$_{05}$ (ц/га)			2,8			3,0
2015 год						
Площадь листовой поверхности, тыс. м^2/га	34,2	36,6	37,2	33,6	35,0	36,2
Накопление сухой массы, ц/га	25,7	27,4	28,4	24,2	25,9	26,3
ФП, млн. м^2·дней/га	1,59	1,72	1,74	1,50	1,63	1,69
ЧПФ, г/м^2 в сутки	5,4	5,3	5,0	5,0	4,7	4,5
НСР$_{05}$ (ц/га)			2,2			1,7
2016 год						
Площадь листовой поверхности, тыс. м^2/га	32,2	33,4	34,0	31,9	33,0	33,5
Накопление сухой массы, ц/га	22,8	25,1	26,6	22,0	24,7	25,3
ФП, млн. м^2·дней/га	1,41	1,49	1,52	1,49	1,43	1,48
ЧПФ, г/м^2 в сутки	4,7	4,5	4,4	4,5	4,4	4,4
НСР$_{05}$ (ц/га)			2,3			2,7

Данные таблицы показывают, что растения ярового ячменя формируют достаточно хорошо развитую листовую поверхность. Величина индекса листовой поверхности находится в прямой зависимости от нормы высева. Если площадь листовой поверхности равна 33,9 тысяч м^2 на га (5,5 млн. семян на га), то при высеве 6,0 млн. семян, она составляет 34,3 тысяч м^2.

Аналогичное явление наблюдаем и по другим показателям. В частности, накопление сухой массы при норме высева 5,0 млн. семян составило 23,1 ц/га, а при норме 6,0 млн. – 26,8 центнеров. Это на 3 цент-

нера больше, чем при изреженных посевах. Показатели фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза также характеризуются поразному, в зависимости от нормы высева. Фотосинтетический потенциал выражен наибольшим показателем при норме высева 6,0 млн. семян, что составляет 1,59 млн. м^2·дней на гектар (2014 год). Это на 110 тысяч м^2·дней больше, чем при норме высева 5,0 млн. семян на га.

Что касается чистой продуктивности фотосинтеза, то здесь получается обратная зависимость. Чем меньше растений на единице площади, тем выше показатели каждого растения по чистой продуктивности фотосинтеза. Например, чистая продуктивность фотосинтеза растений ярового ячменя при норме высева 5,0 млн. семян на гектар составила 4,8 г/м^2 в сутки, а при норме высева 6,0 млн. – 4,5, то есть с увеличением нормы высева уменьшается индивидуальное развитие растений. Однако общая сухая масса растений при более загущенном посеве выше за счет числа растений на единице площади [6].

Выводы. Таким образом, исследования показывают, что сорт Виконт характеризуется лучшими показателями по фотосинтетической деятельности растений, чем сорт Мамлюк. Показатели этого сорта на 5-7% меньше, чем у сорта Виконт. Это наблюдается в течение трех лет исследований во всех вариантах опыта.

Немаловажное значение имеет влагообеспеченность растений при формировании листовой поверхности. Если в 2014 и 2016 годах наблюдалось недостаточное количество осадков, особенно в период выхода в трубку и налива зерна, что очень важно для злаковых культур, то в 2015 году влагообеспеченность была достаточной. Показатели фотосинтетической деятельности этого года были выше на 7-8%, чем в другие годы исследований. В частности, площадь листовой поверхности в 2014 году по лучшему варианту равнялась 34,2 тысяч м^2 на гектар (сорт Виконт), а в 2015 году этот же сорт имел 37,2 тысяч м^2 на гектар. Накопление сухой массы было, соответственно, 26,8 ц/га и 28,4 ц/га, фотосинтетический потенциал– 1,59 млн. м^2·дней га и 1,74 млн. м^2·дней га. Чистая продуктивность фотосинтеза в первом случае равнялась 4,5 г/м^2 в сутки, а во втором – 5,0 г/м^2.

Литература

1. **Блиев С.Г.** Проблемы качества зерна. Нальчик.: Изд-во «Эль-Фа», 1999 - 382 с.
2. **Кашукоев М.В., Хоконова М.Б.** Продуктивность и технологические свойства зерна ярового ячменя. // *Аграрная наука*. – 2009. - №7. – С.13-15.
3. **Кашукоев М.В., Хоконова М.Б.** Свойства ярового ячменя в зависимости от приемов агротехники. //Земледелие. – 2009. - №3. – С.45.
4. **Мукаилов М.Д., Хоконова М.Б.** Технология и оборудование бродильных производств. 2015: 4.
5. **Хоконова М.Б.** Азотистый состав сусла в зависимости от режима обработки несоложеного ячменя //*Пиво и напитки*. – 2012. -№5. - С.24-26.
6. **Хоконова М.Б.** Оптимизация технологии пивоваренного производства и выращивания ячменя в предгорьях Северного Кавказа. *Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. доктора с.-х. наук.* 2012: 24-32.
7. **Хоконова М.Б. , Терентьев С.Е.**Технологические свойства и урожайность озимого ячменя в зависимости от минерального питания // *Хранение и переработка сельхозсырья*. - 2017. - №1. - С.24-28.
8. **Хоконова М.Б. , Устова М.А.** Качество зерна ячменя и солода в зависимости от приемов агротехники //*Техника и технология пищевых производств*. - 2014. - №4. - С.71-75.
9. **Хронюк В.Б.** Особенности технологии возделывания пивоваренного ячменя на обыкновенных черноземах Ростовской области. *Диссерт. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук.* 2014:34-42.
10. **Khokonova M.B., Karaschaeva A.S, Zavalin A.A.** Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley // *Russian Agricultural Scienes.* - 2015. - №6. - С.515-518.
11. **Troughton M.J.** Canadian Agriculture. 1982: 19.

Поступила в редакцию: 25.08.2018 г.

Карашаева Ареза Султанбековна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», Нальчик, Россия; 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в, 8-938-628-12-15, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru

Мазихова Альбина Мухамедовна, преподаватель МОУ СОШ №1 с. Шалушка Чегемского района КБР, 360002, с. Шалушка, ул. Ленина, 136, 8-964-037-21-71, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru

УДК 664.8.03

М.Б. Хоконова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.О. Машуков, студент 4-го курса
M.B. Khokonova, Doctor of Agricultural Sciences, professor
A.O. Mashukov, student of the 4th year
Кабардино-Балкарский ГАУ, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru
Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik City, Russia

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

(Determination of intensity of breathing of fruits and vegetables)

В статье рассматривается определение интенсивности дыхания и связанная с ней интенсивность тепловыделения плодов и овощей. Исследования проводились в 2017 году в условиях ООО «Сады Баксана», расположенного в Баксанском районе Кабардино-Балкарской республики. Анализировали зимние и позднезимние сорта яблок, Джонатан, Флорина, Айдаред, Ренет Симиренко, сорта груш, цитрусовых плодов, слив и некоторых видов овощей. Приведены способы определения количества выделяемого углекислого газа, выполняемых при наличии простейшего оборудования. Определено, что увеличение концентрации углекислого газа и уменьшение концентрации кислорода, высокая влажность среды, которые наблюдаются при упаковке плодов и овощей в полимерные пленки, вместе с пониженной температурой хранения обусловливают снижение уровня обмена веществ, испарения влаги, поражения фитопатогенами, благодаря чему существенно повышается сохраняемость продукции. Установлено, что за счет дыхания плодов и овощей при хранении в упаковке различной степени герметичности создается измененная газовая среда, которая в ряде случаев оказывается благоприятной для хранения продукции. Интенсивность тепловыделения в основном определяет возможную высоту штабеля продукции, при которой происходит удовлетворительное рассеяние тепла, т. е. не происходит самосогревания продукции. Для устойчивых к анаэробиозу сортов яблок, груш, цитрусовых плодов, слив, некоторых видов овощей эффективна полностью герметичная упаковка продукции в полиэтиленовую пленку. Но для данной технологии хранения следует применять устойчивые к повышенной концентрации углекислого газа сорта. Упаковки малой емкости из тонкой полиэтиленовой пленки неудобны в эксплуатации. Поэтому внедряется использование крупных емкостей из полиэтилена большой толщины, т. е. практически газонепроницаемого, но с вставкой в них окна из газопроницаемого материала.

Ключевые слова: плодоовощная продукция, дыхание, углекислый газ, хранение, полимерные пленки, газовая среда.

The article considers the determination of the intensity of respiration and the intensity of heat release of fruits and vegetables associated with it. The research was conducted in 2017 in the conditions of Baksan Sady LLC, located in the Baksan district of the Kabardino-Balkarian Republic. Analyzed winter and late-winter varieties of apples, Jonathan, Florina, Idared, Renet Simirenko, varieties of pears, citrus fruits, plums and some vegetables. Methods for determining the amount of carbon dioxide released are provided, provided that the simplest equipment is available. It is determined that an increase in the concentration of carbon dioxide and a decrease in the concentration of oxygen, high humidity of the medium that are observed when packing fruits and vegetables in polymer films, together with a lower storage temperature, causes a decrease in the level of metabolism, evaporation of moisture, damage by phytopathogens. It has been established that due to the breathing of fruits and vegetables when stored in a package of varying degrees of tightness, a modified gas medium is created, which in some cases is favorable for storage of products. The intensity of heat release basically determines the possible height of the stack of products, at which satisfactory heat dissipation takes place, i.e., there is no self-heating of the product. For resistant to anaerobiosis varieties of apples, pears, citrus fruits, plums, some vegetables, effective fully sealed packaging products in polyethylene film. But for this storage technology should be used resistant to increased concentrations of carbon dioxide grade. Packages of small capacity from thin polyethylene film are inconvenient in operation. Therefore, the use of large containers of polyethylene of great thickness, i.e., practically gastight, but with the insertion of windows in the gas-permeable material, is introduced.

Key words: fruit and vegetable products, respiration, carbon dioxide, storage, polymer films, gas environment.

Сохранность плодоовощной продукции, продуктов его переработки зависит от соблюдения научно-обоснованных режимов хранения.

Можно получить хороший урожай плодоовощной продукции и потерять его в процессе неправильного хранения. По этой причине теряется до 30% плодов и овощей [9].

Основанием для включения плодоовощного сырья в диету лиц, страдающих сердечнососудистыми заболеваниями, служит практическое отсутствие в них жиров, холестерина, поваренной соли и, одновременно, наличие природных антиоксидантов, минеральных веществ, клетчатки, пектина [3].

При этом важным условием является правильная и современная подготовка к закладке на хранение.

Интенсивность дыхания и связанная с ней интенсивность тепловыделения картофеля, овощей и плодов является важнейшей технологической характеристикой [6]. Интенсивность дыхания характеризуется выделением углекислого газа не в полной мере [1, 9].

Материалы и методы исследований

Наши исследования проводились в 2017 году в условиях ООО «Сады Баксана», расположенного в Баксанском районе Кабардино-Балкарской республики. Мощность предприятия на данный момент составляет 75 тыс. тонн.

Анализировали зимние и позднезимние сорта яблок, Джонатан, Флорина, Айдаред, Ренет Симиренко, сорта груш, цитрусовых плодов, слив и некоторых видов овощей.

В физиологических опытах учитывали количество поглощаемого кислорода, расходование энергетического материала, накопление промежуточных недоокисленных продуктов, таких, как спирт, уксусный альдегид и другие показатели.

Приготовление раствора йода проводили следующим образом: 2 г йодистого калия растворяли в мерной колбе вместимостью 500 $см^3$ в 50 $см^3$ воды. К раствору добавляли 0,5 г кристаллического йода. После растворения йода (при перемешивании круговым движением жидкости в колбе) объем раствора доводили дистиллированной водой до 500 $см^3$.

Плоды, снятые с дерева, разрезали на две половины по продольной (от чашечки до плодоножки) и поперечной оси (по наибольшему поперечному диаметру). Срезы смачивали раствором йода путем опрыскивания или погружения в раствор.

В зависимости от содержания крахмала и его локализации в плодах на срезах появлялись темноокрашенные участки (реакция крахмала с йодом). Через 1-2 мин, содержание крахмала на срезах оценивали по пятибалльной шкале: 5 баллов – вся поверхность среза от семенного гнезда до кожицы плода черно-синяя; 4 балла – незначительные участки поверхности среза не окрашены, главным образом, в области плодоножки и у семенного гнезд; 3 балла – по все поверхности среза на темном фоне появляются просветы неокрашенной ткани. Под кожицей слой мякоти темно окрашен; 2 балла – темное окрашивание под кожицей и незначительное потемнение отдельных участков мякоти; 1 балл – незначительное потемнение только под кожицей плода [2].

Результаты и их обсуждение

По наибольшей выраженности органолептических показателей величины годового урожая, больший энтузиазм для промышленного садоводства нашей республики представляют сорта яблони – Айдаред, Ренет Симиренко, Джонатан, Флорина и др.

Многие из данных видов при всех вариациях климатических и погодных условий и критериев представляют производственный сбор (см. табл. 1).

Таблица 1. - Сравнительная урожайность изучаемых сортов яблони

Сорта	Средняя многолетняя урожайность		
	кг/дер.	ц/га	коэффициент вариации
Зимние			
Джонатан	44,7	186	12,8
Флорина	45,5	189	13,4
Позднезимние			
Айдаред	50,5	210	15,8
Ренет Симиренко	55,4	231	14,4

Данные таблицы 1 показывают, что максимальной урожайностью отличается позднезимний сорт Ренет Симиренко при коэффициенте вариации 14,4. Между зимними сортами больших колебаний урожайности не наблюдается.

Состояние съемной зрелости при уборке определяют по совокупности следующих признаков: легкость отделения плода от плодушки; окраска кожицы плодов; степень побурения семян; степень гидролиза крахмала в плодах по йодкрахмальной пробе; возраст плодов, определяемый в каждой зоне от конца массового цветения до уборки или по сумме активных (выше 5°С) среднесуточных температур за этот период (см. табл. 2).

Таблица 2. - Признаки и методы определения степени зрелости яблок, убираемых для хранения

Помологический сорт	Число дней от конца цветения до съема	Сумма температур от конца цветения до съема	Балл по йод крахмальной пробе
Айдаред	113-115	-	4,5 - 4,8
Джонатан	107-116	1723-2425	4,0-4,5
Ренет Симиренко	140 - 142	-	4,5 - 4,8
Флорина	140 - 141	-	4,3 - 4,4

По данным таблицы, число дней от конца цветения до съема составило у зимних сортов яблок 107-116 дней, а у позднезимних 140-142 дня.

Метод определения степени зрелости яблок по степени гидролиза крахмала основан на свойстве крахмала окрашиваться йодом в синий цвет.

В процессе дыхания плодов и овощей при хранении в упаковке различной степени герметичности создается измененная газовая среда, которая в ряде случаев оказывается благоприятной для хранения продукции. Интенсивность тепловыделения в основном определяет возможную высоту штабеля продукции, при которой происходит удовлетворительное рассеяние тепла, т. е. не происходит самосогревания продукции. По величине тепловыделения рассчитывали необходимую холодопроизводительность холодильных установок, количество льда для ледников, интенсивность вентиляции в хранилищах без охлаждения [2, 10]. Интенсивность дыхания является одним из основных показателей уровня процессов обмена веществ тех или иных культур при хранении. По резкому её возрастанию можно судить о начале пробуждения почек, глазков у двулетних овощей, об окончании периода послеуборочного дозревания плодов [2, 9].

Мы приводим способы определения количества выделяемого углекислого газа, выполняемых при наличии простейшего оборудования.

На специальных установках проводили определения при длительных экспозициях до нескольких суток: ежесуточно просасывали через сосуд такое количество воздуха, чтобы обеспечить 4-6-кратную его смену. Просасывание проводят обычно два раза в сутки, утром и вечером. Благодаря просасыванию состав воздуха в сосуде с пробой остается одинаковым с атмосферным воздухом, поэтому и возможны длительные экспозиции опытов.

Существуют способы применяемые для кратковременных опытов, от нескольких часов до суток, поскольку воздух в объеме, в который помещается проба, не заменяется [2, 9].

На дыхание, кроме сахаров, могут расходоваться другие вещества, например, органические кислоты, жиры, а при недостатке кислорода может происходить анаэробное дыхание. Часть тепла, выделяемого при дыхании, расходуется на испарение воды. Интенсивность выделения углекислого газа сильно повышается у механически поврежденных экземпляров, при поражении их фитопатогенными микроорганизмами. Кроме того, сами микроорганизмы, развивающиеся на продукции, выделяют углекислый газ. Приведенный метод достоверен и вполне приемлем для сравнительных исследований [4, 8].

Изменение состава газовой среды имеет большое значение в продлении сроков хранения и поддержании высокого качества плодов и овощей. Увеличение концентрации углекислого газа и уменьшение концентрации кислорода, высокая влажность среды, которые наблюдаются при упаковке плодов и овощей в полимерные пленки, вместе с пониженной температурой хранения обусловливают снижение уровня обмена веществ, испарения влаги, поражения фитопатогенами, благодаря чему существенно повышается сохраняемость продукции. При хранении каждый вид и сорт плодов и овощей нуждается в определенном уровне содержания кислорода и углекислого газа [6, 7]. При применении полимерных, в первую очередь полиэтиленовых, пленок в качестве упаковочных материалов при хранении плодов и овощей в упаковке за счет дыхания самого объекта хранения создается желаемая повышенная концентрация углекислого газа и пониженная кислорода, а также высокая влажность среды. Успех хранения при использовании названного метода обусловливается: сортовыми особенностями продукции; проницаемостью пленки для газов, т. е. ее толщиной; размером упаковки, определяющим отношение массы продукции к площади упаковки; степенью герметизации, выравненностью температуры и некоторыми другими условиями.

При применении для упаковки толстых пленок используют негерметичные емкости или перфорируют их. Широко применяют на практике вкладыш из полиэтиленовой пленки в стандартный деревометаллический контейнер. В него загружают в основном овощи [5, 7]. При этом в слое продукции создаются своеобразные условия: повышенная концентрация углекислого газа, достигающая в нижних ярусах 1-2 %; повышенная влажность среды 97-99 %. Кроме того, при вентиляции пленочный экран уменьшает миграцию спор фитопатогенных микроорганизмов из одной единицы упаковки в другую. Упаковка в полимерные пленки приводит к снижению общих потерь за сезон хранения до минимума при сохранении высокого качества продукции.

Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований нами установлено, что за счет дыхания плодов и овощей при хранении в упаковке различной степени герметичности создается измененная газовая среда, которая в ряде случаев оказывается благопри-

ятной для хранения продукции. Интенсивность тепловыделения в основном определяет возможную высоту штабеля продукции, при которой происходит удовлетворительное рассеяние тепла, т. е. не происходит самосогревания продукции. Для устойчивых к анаэробиозу сортов яблок, груш, цитрусовых плодов, слив, некоторых видов овощей эффективна полностью герметичная упаковка продукции в полиэтиленовую пленку. Но для данной технологии хранения следует применять устойчивые к повышенной концентрации углекислого газа (свыше 2-5 %) сорта (Ренет Симиренко, Гольден делишес, Джонатан). Упаковки малой емкости из тонкой полиэтиленовой пленки неудобны в эксплуатации. Поэтому внедряется использование крупных емкостей из полиэтилена большой толщины, т. е. практически газонепроницаемого, но с вставкой в них окна из газопроницаемого материала.

Литература

1. **Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А.** Биологическая химия. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. - 364 с. ISBN 5-89481-458-8

2. **Дулов М.И.** Лабораторный практикум по технологии хранения продукции растениеводства. 2007: 66-70.

3. **Мукаилов М.Д., Хоконова М.Б.** Плодоовощные консервы профилактического назначения // *Проблемы развития АПК региона*. – 2017. - №2. - С.94-98.

4. **Синха Н.К.** Настольная книга производителя и переработчика плодоовощной продукции. / Н.К. Синха, И.Г. Хью (ред). С.-П.: Профессия, 20 13. – 912 с.

5. **Поморцева Т. И.** Технология хранения и переработки плодоовощной продукции. 2003: 121.

6. **Серпова О.С., Борченкова Л.А.** Ресурсосберегающие технологии переработки картофеля. Науч. ан. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 84 с.

7. **Романова Е.В., Введенский В.В.** Технология хранения и переработки продукции растениеводства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru. 2010: 23; (Abstr.).

8. **Неменущая Л.А., Степанищева Н.М., Соломатин Д.М.** Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции. науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 172 с.

9. **Хоконова М.Б.** Современные способы хранения плодоовощной продукции. 2016: 143-161. учебное пособие / М.Б. Хоконова, Р.З. Абдулхаликов - Нальчик: «Принт Центр», 2016.

10. **Ибраев А.И. и др.** Холодильная технология пищевой промышленности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru. 2010: 14; (Abstr.).

Поступила в редакцию: 25.08.2018

Хоконова Мадина Борисовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **Машуков Алим Олегович,** студент 4-го курса ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», Нальчик, Россия; 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в, 8-928-717-24-17, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

scientia, virtus, libertas