

логическим потребностям и способствующие повышению продуктивности на 4,6-7,2 % ($P < 0,05$).

Литература

1. Петров, Е. Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах) : рекомендации / Е. Б. Петров, В. М. Тараторкин. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 176 с.
2. Технологические основы выращивания ремонтных телок : мет. рек. / Н. А. Попков [и др.]. – Горки, 2004. – 64 с.
3. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов : РНТП-1-2004 ; утв. М-вом сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь 15.10.04 : введ. в действие с 01.01.05. – Мн., 2004. – 92, [1] с.
4. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // Науч.-техн. бюлл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1983. – Вып. 9 : Производство молока в Сибири. – С. 42-47.

(поступила 16.03.2016 г.)

УДК 633.31:631.527.82:638.19

В.Я. ТИМОШЕНКО¹, Г.Ф. ДОБЫШ¹, И.Е. ЖАБРОВСКИЙ¹,
Н.Ю. ЖАБРОВСКАЯ²

РАЗВЕДЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮЦЕРНОВОЙ ПЧЕЛЫ-ЛИСТОРЕЗА

¹УО «Белорусский государственный аграрно-технический
университет»

²РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

В статье определены факторы, сдерживающие процесс расширения отводимых под культуру люцерны посевных площадей. Установлено, что для обеспечения устойчивых урожаев семян люцерны помимо выполнения агротехнических приёмов необходимо обеспечивать семенные травостой достаточным количеством насекомых-опылителей, что позволит получать в 5–10 раз больший урожай семян.

Таким образом, одним из резервов повышения семенной продуктивности названной культуры может стать разведение пчёл-листорезов.

Ключевые слова: пчёлы-листорезы, люцерна, опыление.

V. Y. TIMOSHENKO¹, G. F. DOBYSH¹, I. E. ZHABROVSKIY¹, N. Y. ZHABROVSKAYA²

REARING AND USE OF LEAF CUTTER BEES

¹Belarusian State Agrarian and Technical University

²RUE «Institute for Soil Science and Agrochemistry»

The paper identifies the factors that constrain the expansion allocated for planting alfalfa

acreage. It is determined that to ensure sustainable yields of alfalfa seeds in addition to performing agricultural practices it is necessary to provide a sufficient amount of insects-pollinators for seed stands, which will allow to obtain 5-10 times greater seed yield.

One of the reserves for increasing seed production of the culture can become breeding of leaf cutter bees.

Key words: leaf cutter bees, alfalfa, pollination.

Введение. Согласно прогнозным данным, в Беларуси к 2020 г. численность крупного рогатого скота в расчёте на 100 га сельхозугодий увеличится до 100 голов (в том числе 30 коров), продуктивность дойного стада составит не менее 6500 кг, а среднесуточный привес животных на откорме достигнет 1 кг. Сохранение при этом традиционного силосно-концентратного типа кормления приведёт к снижению продуктивности скота, сокращению продуктивного долголетия коров, перерасходу кормов, росту себестоимости продукции [1]. В тех же условиях обеспечение в рационе крупного рогатого скота оптимального (1:1) соотношения между кукурузным силосом и сенажом из бобовых трав позволит снизить себестоимость 1 к. ед. в 2 раза и тем самым значительно удешевить продукцию животноводства [2].

Решению проблемы дефицита растительного белка способствует использование такой широко распространённой культуры, как люцерна. Она имеет высокую урожайность, а получаемые из неё корма отличаются низкой себестоимостью [3, 4].

Люцерна богата белками, углеводами, минеральными солями, витаминами и биологически активными веществами. В одной кормовой единице хорошего люцернового сена содержится 180 г переваримого белка.

Из минеральных веществ люцерна в больших количествах содержит фосфор, серу и кальций, причём последнего в данной культуре больше, чем в клевере. Люцерна может быть использована как в свежем виде, так и для приготовления сена, сенажа, травяной витаминной муки, различных кормовых гранул, брикетов.

Люцерна является культурой, очень ценной в агротехническом отношении. Её корни глубоко проникают в почву и обогащают последнюю органическими веществами. Благодаря симбиозу корневой системы с клубеньковыми бактериями люцерна оставляет в почве до 350 кг/га связанного атмосферного азота, что адекватно внесению порядка 10 ц/га аммиачной селитры. Введение люцерны во все типы севооборотов (на пригодных для её возделывания участках) оказывает положительное влияние на урожайность последующих культур, улучшает качество получаемой из них продукции, способствует повышению плодородия почв.

Практика показывает, что введение в рацион крупного рогатого скота больших количеств витаминного корма значительно увеличивает

продуктивность животных, улучшает качество их продукции (молока и мяса), повышает сопротивляемость животных к различным инфекционным заболеваниям, уменьшает яловость, увеличивает приплод и повышает его жизнеспособность [4].

В качестве примера приведём данные, полученные в ОАО «АК Дзержинский». Использование сбалансированного по белку рациона коров, основой которого стал высокобелковый сенаж из люцерны, позволило этому хозяйству с 2008 по 2012 гг. существенно (в 1,8 раза) увеличить объём производства молока. В 2012 г. средний удой от коров составил 7642 кг (на 3108 кг больше, чем в 2008 г.). В настоящее время одну половину рациона содержащихся в «АК Дзержинский» коров составляет качественный кукурузный силос, вторую – высокобелковый сенаж из люцерны и концентратов [5].

По мнению ряда отечественных специалистов, для улучшения рационов содержащихся в хозяйствах Беларуси животных необходимо увеличивать посевы люцерны. В ближайшие годы их площадь в масштабах страны вырастет более чем на 100 тыс. га, а к 2020 г. – на 250 тыс. га.

Создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ станет источником дешёвых кормов в условиях Республики Беларусь, а значит ведущим звеном в системе кормопроизводства молочного скотоводства.

Целью наших исследований являлось совершенствование элементов технологии семеноводства, а также освоение и внедрение в производство инновационных направлений выращивания семян этой культуры.

Методика и материалы исследований. Изучаемым опылителем люцерны служила пчела-листорез (*Megachile rotundata*). При содержании пчёл использовали стандартную технологию. На поля люцерны пчёл подвозили с мест их постоянного базирования или массивов других сортовых посевов. Исследования проводились по общепринятым методикам.

Для количественного учёта пчёл на массиве цветущей люцерны выделялись учётные полосы по 100 м² на разном расстоянии от пасеки (50 м, 125, 150, 200 и 250 м). Учёт пчёл проводился с первых дней и до конца цветения.

При анализе поведения пчёл на цветках люцерны учитывалось место их посадки на цветок, продолжительность пребывания на цветке, а также некоторые особенности их поведения.

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли в соответствии с «Методикой полевого опыта» [6].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Повышению урожайности выращиваемой на семена люцерны способствуют не только

проведение необходимых агротехнических приемов, но и обеспечение травостоев достаточным количеством насекомых-опылителей. В естественных условиях цветки рассматриваемой культуры опыляются дикими пчёлами и шмелями.

Семенная продуктивность люцерны довольно значительна, она может превышать 10 ц/га. Однако многие хозяйства получают значительно меньшие урожаи. По мнению большинства исследователей, уровень семенной продуктивности люцерны зависит главным образом от степени опыления цветков.

Согласно статистическим данным, между качеством опыления рассматриваемого растения и урожайностью его семян существует положительная связь с коэффициентом корреляции 0,85. Установлено, что цветки люцерны опыляют в основном неমেдоносные дикие пчёлы. Также доказано, что у энтомофильной культуры люцерны без перекрестного опыления цветков насекомыми семена не завязываются или образуются в малом количестве и имеют низкую жизнеспособность.

В благоприятных условиях цветение травостоя продолжается 20-30 дней. Его продолжительность зависит от уровня влажности и количества опылителей. Каждая кисть цветёт в среднем 10 дней. Ежедневно на ней распускаются около 5-ти цветков, сохраняющих способность к оплодотворению в течение 3-5-ти дней. Пыльцевые трубки достигают завязи через 7-9 часов после опыления. Через 5 дней образуется первый виток боба. Созревание семян иногда продолжается до месяца. В завязи люцерны 10-12 семян. У тех из них, что расположены в верхней части завязи, фертильность выше, чем у находящихся в основании. В бобе образуются 5-7 семян, их число зависит от погодных условий и наличия опылителей.

Цветок люцерны, обычный для бобового растения, имеет мотыльковый пятилепестковый венчик – лодочку из двух сросшихся лепестков, два весла и один флаг. В зависимости от вида и сорта венчик имеет окраску фиолетовую, жёлтую или переходных тонов. Особенностью цветка является способ открытия при опылении. Пружинистая колонка в закрытой лодочке находится в напряжённом состоянии. От выброса на флаг её удерживают роговидные отростки на лепестках (вёсла, находящиеся у основания). Отростки плотно входят в углубления на внешней стороне лепестков лодочки, с внутренней стороны они имеют вид бугорков. Эти бугорки и отростки внутри них удерживают колонку в лодочке. Пчела-опылитель при посещении цветка раздвигает бугорки, лодочка открывается, колонка с силой ударяется о флаг, набирая пыльцу с тельца пчелы. При ударе поверхность рыльца нарушается и делается липкой, способной удержать пыльцу.

Несмотря на сложное устройство цветка, определённые виды оди-

ночных пчёл приспособились собирать пыльцу на люцерне, вскрывая запрятанные внутри цветков генеративные органы. Эти насекомые опыляют до 95 % посещаемых цветков. Особенно благоприятные условия для опыления люцерны дикими пчёлами создаются при температуре воздуха 25-30 °С и относительной влажности около 50 %.

Для эффективного опыления семенного посева люцерны площадью 1 га и обеспечения вскрытия 50 % функционирующих цветков требуется 4-5 тыс. одновременно работающих на цветках самок одиночных пчёл, каждая из которых за минуту вскрывает 15-20 цветков. Как показывают многочисленные учёты, обычно численность диких пчёл на люцерне редко превышает 500-1000 особей на 1 га. Таким образом, в районах возделывания люцерны на семена обеспеченность цветущих массивов дикими насекомыми-опылителями как правило не превышает 10-25 %, а на крупных массивах – 2-5 %.

В США, Канаде и в некоторых европейских странах для опыления люцерны используются специально разводимые пчёлы-листорезы. Как и иные виды одиночных пчёл, они успешно собирают пыльцу с цветков люцерны, ведут чётко выраженный стадный образ жизни, охотно используют искусственные гнездовые блоки (ульи). Благодаря этому данные насекомые легко поддаются плановому размножению и могут использоваться для опыления. Применение пчёл-листорезов в качестве опылителей гарантированно увеличивает урожай семян люцерны на 25-35 % и более. На участках, где для опыления применяются эти пчёлы, урожай семян люцерны составляет 5-6 ц/га, а без их участия он уменьшается до 0,5-0,8 ц/га.

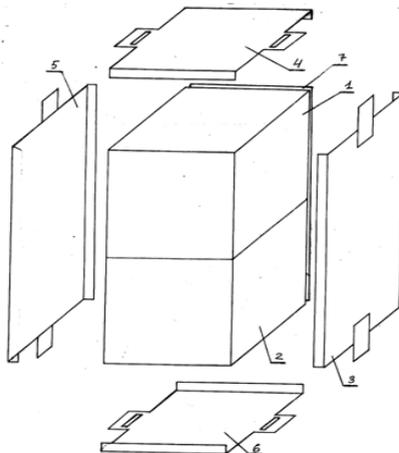
Пчёлы-листорезы используются и сельхозпроизводителями Канады. На ферме Питера Лангарта (провинция Альберта) они разводятся и содержатся не только для опыления собственных посевов люцерны, но и для сдачи в аренду иным фермерам [7].

Пчёлы-листорезы делают свои гнезда из листьев люцерны. В каждое подготовленное гнездо откладывается одно яйцо. Для питания личинок, которые выходят из яиц, пчёлы собирают с люцерны пыльцу и нектар, содержащий от 30 до 70 % сахара. Совершая такую работу на посевах люцерны, они опыляют значительное число цветков. Каждая пчела-листорез делает 10 гнёзд и откладывает соответственно 10 яиц. Таким образом, использование данных насекомых позволит хозяйствам в 10 раз увеличить сбор семян люцерны, получать полноценный белковый корм и благодаря этому иметь дополнительную прибыль. В качестве примера: что на фермах Канады прибыли производителей семян люцерны, использующих рассматриваемых пчёл, в 3 раза превышают доходы фермеров, выращивающих пшеницу.

Если в условиях Беларуси с использованием пчёл-листорезов будет

получен урожай семян люцерны в размере 5-6 ц/га, то при существующих на них ценах (свыше 2 млн. руб. за 1 ц) дополнительная прибыль составит около 10 млн. руб. с 1 га.

Одним из направлений совершенствования фермерами Канады технологии разведения пчёл-листорезов является создание частично автоматизированных пасек. Ульи на них представляют собой белые пенопластовые рамки размером 560×280×90 мм (рисунок 1). В каждой сотовой рамке имеется 1800 ячеек.



1, 2 – пенопластовые части, 3 – боковые стенки из оцинкованной жести, 4 – верхняя крышка, 5 – задняя крышка, 6 – нижняя крышка

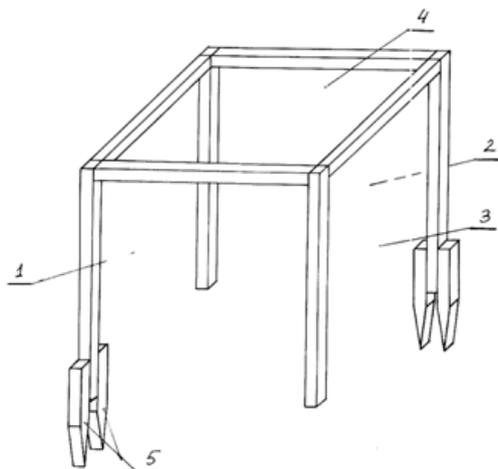
Рисунок 1 – Улей с деталями его сборки

В поле ульи устанавливаются в сборных домиках из расчёта 50 тыс. пчёл на 1 га люцерны (примерно 12 ульев/га). Домик собирается из стенок 1, 2, 3 и крыши 4 (рисунок 2), представляющих собой обтянутые прозрачной полиэтиленовой плёнкой деревянные рамки. При использовании светопрозрачных стенок для пчёл создаётся благоприятный тепловой режим.

Монтаж домиков в поле осуществляется с помощью вбиваемых в землю деревянных кольшков.

Лицевая сторона улья, изготовленная из белого пенопласта, окрашивается в чёрный цвет с мазками голубой краски. Это делается для того, чтобы пчёлы быстрее отыскивали свои соты. Чёрно-голубая окраска обеспечивает сбор почти всех пчёл и заполнение 90 % сотов, тогда как неокрашенный (белый) улей заполняется только на 10 %. В среднем одно насекомое заполняет 3 сота, каждый из которых обеспе-

чивает выход 7-9-ти пчёл.



1, 2, 3, 4 – стенки и верх домика, 5 – колышки, которыми домик укрепляется в почве

Рисунок 2 – Полевой домик

Ульи забираются с поля в середине августа, после заполнения рамок расплодом на $\frac{2}{3}$ от общего количества сот. Если рамки заполнились раньше, в домик ставятся пустые соты. Заполнение всех сот улья недопустимо, так как после этого пчёлы начинают освобождать соты, выгребая оттуда гнезда с яйцами. Если заполненные соты вовремя не убирать, то из яиц прямо в поле могут выйти пчелы, в это время уже ненужные.

На ферме (пасеке) ульи с заполненными сотами в течение 6-8-ми недель содержатся при температуре 16-17 °С с тем, чтобы личинки превратились в куколки. В этот период питание личинок обеспечивается ранее заготовленным нектаром и пыльцой.

В конце ноября или в первой декаде декабря коконы с помощью специального приспособления извлекаются из рамок. Когда в сотах образуются куколки, то коконы уже твёрдые. Их можно без опасения разрушить и извлечь после сушки. Для её проведения рамки с коконами ставятся рядами на рейки из пенопласта и продуваются сухим воздухом (рисунок 3).

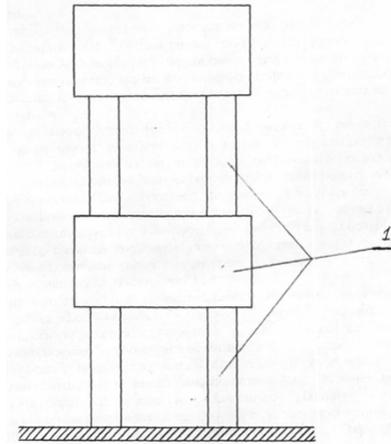


Рисунок 3 – Расположение рамок при продувке сухим воздухом
(1 – рамки)

Извлечённые коконы с куколками собираются в изготовленные из грубой мешковины открытые мешки, где они хранятся при температуре 4-5 °С до начала июня. Далее коконы на 21 день помещаются в инкубатор (рисунок 4), в котором поддерживается температура 29 °С. В задней стенке инкубатора через каждые 70 мм рядами высверлены отверстия диаметром 15 мм. Вся задняя стенка покрыта мелкой сеткой. Сзади инкубатора устанавливается вентилятор, работа которого обеспечивает циркуляцию воздуха в ящиках. На дно последних слоем толщиной 35 мм насыпаются коконы с куколками (с таким расчётом, чтобы летки были свободны).

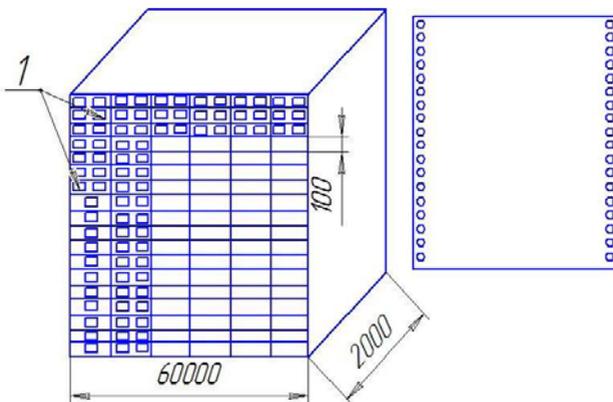
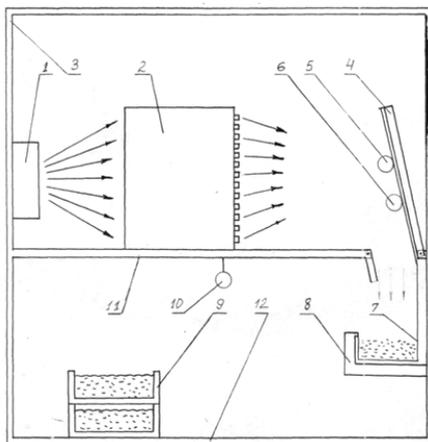


Рисунок 4 – Инкубатор (1 – летки)

В этих условиях через 21-30 дней куколки превращаются в пчёл. На протяжении всего этого периода необходимые температура (29 °С) и влажность (60 %) в инкубаторе поддерживаются автоматически. В случае снижения температуры, вызванного неисправностью системы автоматического регулирования, включается звуковая сигнализация. При её срабатывании фермер включает обогреватели вручную.

Когда из куколок выводятся пчёлы, сами поддерживающие необходимый тепловой режим, в инкубаторе автоматически включается вентилятор, подающий в ящики свежий воздух. Одновременно включаются 2 лампы – синего цвета и закрытые чёрным стеклом (5, 6, рисунок 5). Они расположены напротив летков ящиков инкубатора (1, рисунок 4) на покрытой полиэтиленовой плёнкой наклонной доске (4, рисунок 5). Пчёлы, идя к свету, попадают на плёнку и через отверстия в полу 2-го этажа скатываются в корыто (8, рисунок 5), также покрытое плёнкой. В нижнем помещении, куда попадают пчёлы, с помощью специального кондиционера поддерживается температура 16 °С. Там насекомые живут 5-6 дней. Поскольку в темноте пчёлы не летают, освещение на 1-м этаже пасеки отсутствует. После окончания указанного срока фермер с помощью обтянутого пластиковой плёнкой деревянного совка переносит насекомых в ящики (9, рисунок 5) размером 1×1,5 м.



- 1 – вентилятор, 2 – инкубатор, 3 – наружная стенка, 4 – покрытая пластиком наклонная доска, 5 – лампа синего цвета, 6 – лампа с чёрным стеклом, 7 – внутренняя стенка здания, 8 – покрытое внутри пластиком корыто, 9 – покрытые внутри пластиком ящики, 10 – лампа дневного цвета, 11 – пол первого этажа, 12 – пол нижнего этажа

Рисунок 5 – Общий вид здания пасеки в разрезе

В последней декаде июня, когда зацветает люцерна, ящики с пчёлами выносят в поле, где заранее смонтированы домики с установленными в них свободными ульями. В каждый улей фермер кладёт пакет пчёл и через каждые день-два добавляет ещё по пакету.

Пчёлы вывозятся в поле во время обильного цветения люцерны, когда цветов достаточно для всех насекомых.

Для контроля количества или состояния личинок и пчёл, а также при продаже или покупке насекомых отправляют в центр провинции. Там в специализированной лаборатории с помощью рентгена определяется их состояние и делается соответствующее заключение.

Использование пчёл-листорезов для опыления люцерны приносит фермерам Канады значительную дополнительную прибыль.

Заключение. Разведение в Республике Беларусь немедоносных пчёл-листорезов позволит увеличить сбор семян люцерны в 5-10 раз и обеспечить сельхозпроизводителей качественными семенами данной культуры.

Пасека, на которой содержатся опыляющие семенные посевы люцерны пчёлы-листорезы, приносит прибыль в размере около 10 млн. руб. с 1 га. Её содержание окупается в течение года.

Литература

1. Заяц, Л. К. Ежедневно крепить аграрную экономику / Л. К. Заяц // Белорусская нива. – 2012. – 4 дек. – С. 1.
2. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2001. – 416 с.
3. Создание эффективной кормовой базы – основа интенсивного развития животноводства / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т аграрной экономики НАН Беларуси, 2005. – 24 с.
4. Шейко, И. П. Интенсификация кормопроизводства в хозяйствах Беларуси / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 5. – С. 39-43.
5. Гедройц, В. К. Соперница «королевы» / В. К. Гедройц // Белорусская нива. – 2012. – 16 окт. – С. 2.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М. : Колос, 1985. – 351 с.
7. Пчёлы, люцерна и урожай / В. Я. Тимошенко [и др.]. // НТИ и рынок. – 1997. – № 2. – С. 22-24.

(поступила 17.02.2016 г.)