

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ СОРТОВ ПЕРМСКИЙ МЕСТНЫЙ И ТРИО КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО И СОРТА ПЕРВЕНЕЦ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО

И.Н. КУЗЬМЕНКО,

аспирант, Пермская ГСХА, г. Пермь

Ключевые слова: клевер луговой, клевер гибридный, биология цветения.

Биология цветения – широкое понятие, охватывающее последовательность и продолжительность цветения в разных частях соцветия и растения, процессы микро- и макроспорогенеза, опыления, fertильности пыльцы и семязачатков, а также влияние факторов внешней среды на цветение и оплодотворение. Целый ряд хозяйствственно-ценных признаков лугового клевера, а именно: зимостойкость, урожай сена и семян связаны со временем его цветения. Цветение отдельного растения и цветков в пределах соцветия подчиняется определенным закономерностям [1].

Цель и методика исследований

Цель нашего исследования – изучить особенности цветения растений некоторых сортов клевера лугового и клевера гибридного в условиях учхоза ПГСХА «Липовая гора».

По Пермскому краю рекомендованы для возделывания шесть сортов клеве-

ра лугового и один сорт клевера гибридного [2]. Объектами наших исследований послужили сорта Пермский местный, Трио и Первнец.

Наблюдение и сбор материала проводились в мае-августе 2004-2008 годов на опытном поле учебного хозяйства ПГСХА «Липовая гора», расположенному юго-восточнее города Перми. Почва под участками – дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. Агротехника в опытах была общепринятая для зоны Предуралья. Способ посева – рядовой. Глубина задела семян клевера – 1-2 см. Посев проводили сеялкой СН-16. Исследования велись на 1-, 2- и 3-летних растениях.

Антэкологические наблюдения проводились с учетом работы А.Н. Пономарева [3]. Статистическая обработка проводилась по В.В. Глуховцеву с соавторами [4]. Полученные результаты обрабатывали, используя пакет про-



грамм Microsoft Excel 2000, Statistica for Windows (Release 5.5; 6.0).

Результаты исследований

Цветение клевера лугового и гибридного относится к среднелетней фенологической группе. Продолжительность цветения исследованных образцов составила 29-44 дня в зависимости от сорта и погодных условий (рис. 1).

Более ранним и компактным цветением отличался сорт Трио. Начало распускания цветков соцветий данного сорта было зарегистрировано 6-10 июня, максимум цветения наблюдался 26-28 июня, окончание – 10 июля. Цветение растений клевера лугового сорта Пермский местный более растянуто: с 16-20 июня по 30 июля – 2 августа (42-44 дня). При этом в разные годы исследований данный признак был стабильным независимо от температуры и влажности. Продолжительность и сроки начала и окончания цветения клевера гибридного сорта Первнец значительно варьировали в зависимости от погодных условий: если в 2004 году – более теплом, но менее влажном – цветение наступило 16 июня и завершилось в течение 29 дней, то в 2008 году – более холодном и влажном – первые распустившиеся цветки наблюдались на 10 дней позднее (26 июня) и цветение длилось 41 день (до 5 августа).

В соцветиях клевера лугового закладывается от 3 до 179 цветков; в среднем – 63,8. Коэффициент вариации данного признака невелик (4-19%), что указывает на его генетическую обусловленность. У исследованных растений сорта Первнец клевера гибридного в соцветиях закладывается меньше цветков (от 12 до 92; в среднем – 52,6), чем у клевера лугового. Также меньше и размах варьирования данного показателя. Выявлено закономерное снижение количества цветков в соцветиях от 1-го к 3-му порядку (табл.). Разница между средними показателями числа цветков в соцветии достоверна.

Для сортов клевера лугового характерно снижение размеров соцветий (длины оси) в зависимости от порядкового номера генеративного побега, но размеры цветка остаются неизменными (длина паруса, лодочки). У клевера гибридного такой закономерности не выявлено. Размеры соцветий и цветков

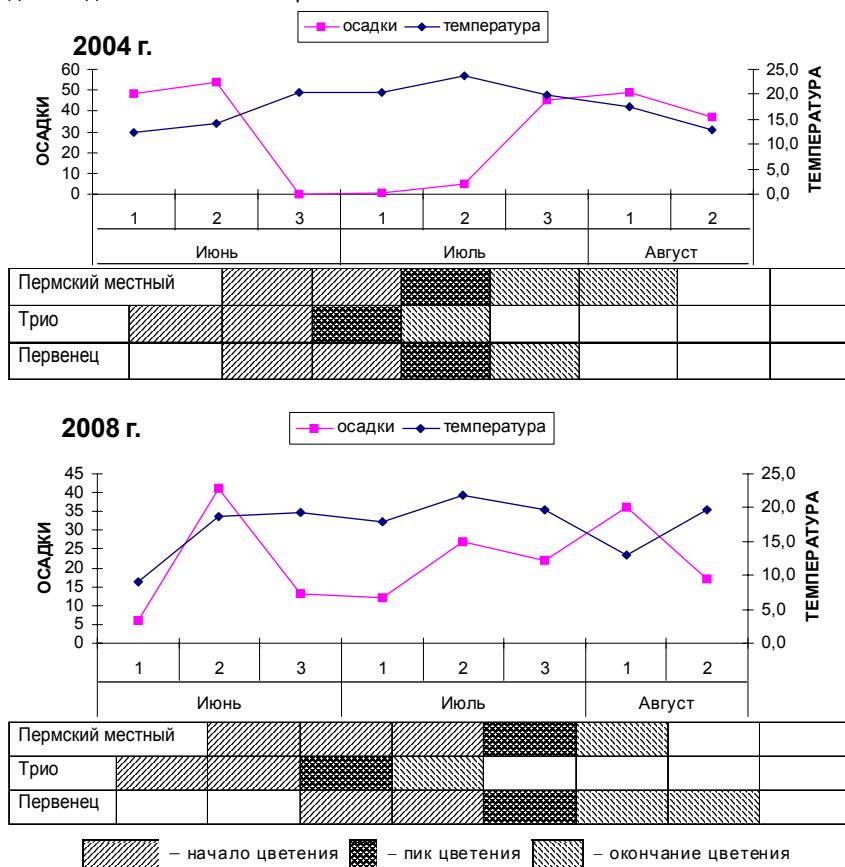


Рисунок 1. Динамика цветения разных сортов клевера лугового и гибридного в условиях учхоза ПГСХА «Липовая гора»

Trifolium pratense, Trifolium hybridum, biology of flowering.

Растениеводство. Биология цветения

Таблица

Количество цветков в соцветии клевера лугового и гибридного

| Вид, сорт | Количество цветков в соцветии | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------|------|----------------------------|---------|------|-----------------------------|---------|------|----------------|
| | 1-го порядка | | | 2-го порядка | | | 3-го порядка | | | средняя |
| | $M \pm m$ $t_{st(1-2)}$ | Min-max | V, % | $M \pm m$ $t_{st(2-3)}$ | Min-max | V, % | $M \pm m$ $t_{st(1-3)}$ | Min-max | V, % | |
| К. луговой Трио | $84,0 \pm 3,3$ $6,34^*$ | 19-179 | 4 | $60,2 \pm 1,8$ $6,66^*$ | 13-174 | 3 | $41,8 \pm 2,1$ $10,8^*$ | 3-85 | 5 | $63,8 \pm 1,6$ |
| К. гибридный Первенец | $63,3 \pm 1,3$ $4,71^*$ | 23-92 | 2 | $56,2 \pm 0,7$ $17,6^*$ | 16-82 | 1 | $39,3 \pm 0,7$ $15,98^*$ | 12-57 | 2 | $52,6 \pm 0,6$ |

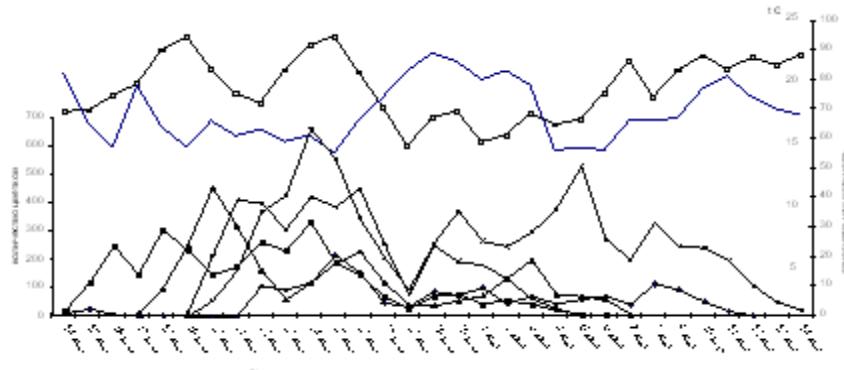
* P=0,05; t_{st}=2,01.

Рисунок 2. Количество распустившихся цветков клевера лугового в разные дни цветения куста

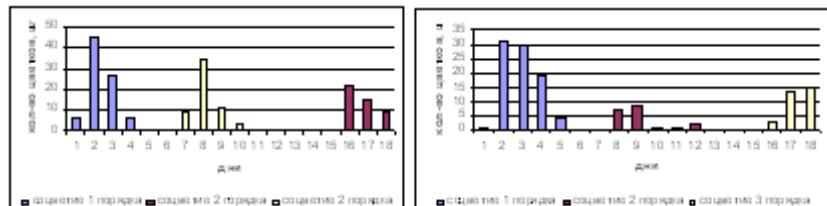


Рисунок 3. Число распустившихся цветков соцветий 1-го, 2-го и 3-го порядка на одном генеративном побеге в разные дни цветения куста

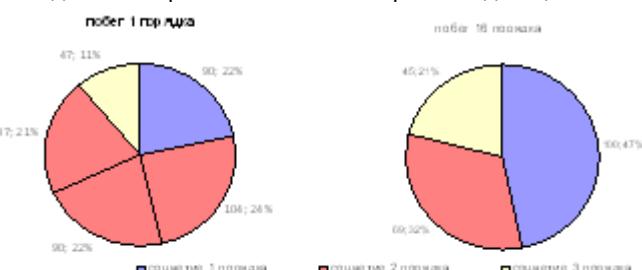


Рисунок 4. Соотношение числа цветков соцветий 1-го, 2-го и 3-го порядка на одном генеративном побеге клевера лугового

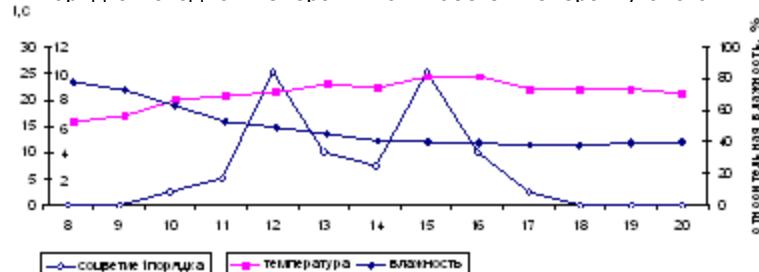


Рисунок 5. Дневной ход распускания цветков одного соцветия клевера лугового 15 июня 2008 г.

не изменяются.

Динамика цветения и опыления клевера лугового представлена на рисунке 2.

Продолжительность распускания цветков исследованных растений клевера лугового составила 17-26 дней. В течение этого периода наблюдались неоднократные максимумы в распусканнии цветков. Температура воздуха в дни наблюдений варьировалась от 15,5 до 31,5°C. Наступление пика в распусканнии цветков не связано с максимальной температурой воздуха данного дня. Например, 20 июня 2008 года при температуре 24,0°C в среднем распустилось 29,8 цветков, а на следующий день при более высокой температуре – 25,5°C – всего лишь 17,6 цветков. Выявлены три максимума, соответствующие распусканнию цветков головок: 1-го, 2-го и 3-го порядков. При этом наибольший пик приходится на первую половину цветения (4-й, 8-й и 11-й дни цветения). Он обусловлен распусканнием цветков соцветий 1-го порядка. Каждый всплеск цветения связан с распусканением цветков головок следующего порядка (рис. 3).

Например, у образца №3 клевера лугового первый пик распускания цветков (в 450 цветков) наблюдался на 4-й день при средней температуре воздуха 24,0°C, второй пик (в 240 цветков) – на 11-й день (средняя температура – 28,5°C), а третий пик (в 200 цветков) – на 17-й день цветения куста (при средней температуре воздуха 18,0°C).

Сравнивая число цветков в соцветиях 1-го, 2-го и 3-го порядка в пределах одного генеративного побега, следует отметить, что с нарастанием порядкового номера побега и, значит, в последующих по времени формирования и цветения побегах происходит смена максимального вклада в семенную продуктивность (рис. 4).

На сформировавшихся первыми генеративных побегах большую часть цветков несут соцветия 2-го порядка (51-71%). Начиная с 6-го генеративного побега и далее уже 47-63% цветков приходится на соцветия 1-го порядка. Вклад в семенную продуктивность цветков соцветий 3-го порядка независимо от номера генеративного побега невелик: 8-23%.

Был изучен ход распускания цветков клевера в течение суток. Анализ полученных данных показывает, что распускание цветков одного соцветия (как главного побега, так и боковых) в течение дня, как правило, характеризуется двухвершинной кривой с максимумом в 12-13 и 15-16 часов (рис. 5).

Время максимальной температуры дня совпадало со вторым пиком цветения. Но, суммируя число распустившихся цветков разных соцветий одного растения в этот же день наблюдений, установлена другая картина: динамика цветения характеризуется одновершинной кривой с максимумом 15 часов (рис. 6).

Агрономия. Растениеводство. Биология цветения

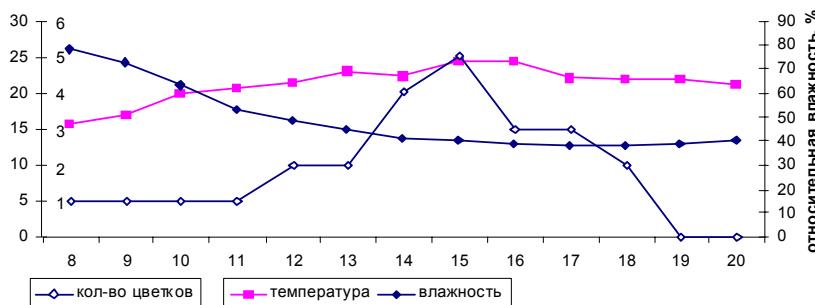


Рисунок 6. Дневной ход распускания цветков одного куста клевера лугового 15 июня 2008 г.

Такая особенность цветения головки и куста в целом наблюдалась и в другие дни при максимальной температуре воздуха 25–32°C. В неблагоприятные для цветения дождливые дни с температурой 14–17°C ход цветения был одновер-

шинным как у отдельных соцветий, так и у куста в целом.

Выводы

1. Продолжительность цветения отдельных соцветий связана не только с погодными условиями и числом цвет-

Литература

- Методические указания по семеноведению интродукционных сортов / под ред. Н. В. Цицина. М.: Наука, 1980. 59 с.
- Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортотестах Пермского края за 2007 год / под ред. И. А. Довнер и Е. А. Бирюковой. Пермь : Пермский филиал ФГУ «Госсорткомиссия», 2007. 84 с.
- Пономарев А. Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. 1960. Т. 2. С. 9–19.
- Глуховцев В. В., Кириченко В. Г., Зудилин С. Н. Практикум по основам научных исследований в агрономии. М.: Колос, 2006. 240 с.

НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОРГАНАХ ФИКСАЦИИ АЗОТА – КОРНЕВЫХ КЛУБЕНЬКАХ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ СИМБИОЗА ГОРОХА ПОСЕВНОГО (*PISUM SATIVUM L.*) И КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ (РОДА *RHIZOBIUM*)

М.Ю. РЯБЦЕВА,

аспирант, Воронежский ГПУ, г. Воронеж

Ключевые слова: горох посевной, азот, симбиоз, клубеньковые бактерии, корневые клубеньки.

Горох посевной (горох пищевой) *Pisum sativum L.* относится к семейству бобовых (Leguminosae, Fabaceae) подсемейства мотыльковых (Papilionaceae L.). Одна из основных зерновых культур, имеющих продовольственное (зерно, крупа, мука), овощное, консервное и кормовое значение (зерно, зеленый корм, сено, силос, травяная мука, брикеты). Горох зарекомендовал себя как хороший предшественник озимых культур, не уступающий другим парозанимающим культурам. Горох оказывает заметное влияние на урожайность других культур при введении его в полевые севообороты [1].

Важным дополнительным источником азота является биологический азот, накапливаемый в почве бактериями, связывающими молекулярный азот воздуха. Можно сказать, что азот, получаемый почвой в результате жизнедеятельности азотфикссирующих микроорганиз-

мов, является даровым азотом [2].

Горох улучшает структуру почвы, так как клубеньковые бактерии, образующиеся на его корнях, способны фиксировать азот из воздуха и накапливать его в почве. За период вегетации гороха в почве накапливается до 100 кг азота, что соответствует 12–16 т навоза. Азотфикссирующей способностью бобовые обладают благодаря клубеньковым бактериям, которые живут с ними в симбиозе [3].

Клубеньковые бактерии представляют собой грамотрицательные от короткого до среднего размера палочки (0,5–0,9 мкм шириной, 1–3 мкм длиной), подвижные, аэробы. Для большинства культур клубеньковых бактерий оптимальное значение pH среды находится в пределах 6,5–7,5, а при pH 4,5–5 и 8 их рост приостанавливается. Оптимальная температура для большинства культур – около 24–26°C. При темпера-

ков, но и с распределением их по осьям ветвления.

2. Установлено три максимума в ходе фенологической фазы цветения, не зависящих от погодных условий. Каждый всплеск в массовом распускании цветков обусловлен преимущественным раскрыванием головок 1-го, затем – 2-го и, наконец, 3-го порядка.

3. В условиях учхоза ПГСХА сорт Трио отличался более ранним и компактным цветением независимо от погодных условий в отличие от сортов Пермский местный и Первнец.

Сорт Первнец характеризовался высокой пластичностью и отзывчивостью на погодно-климатические факторы. При влажном и холодном летнем сезоне 2008 года продолжительность цветения затягивалась до 40 дней, а при более благоприятных условиях 2004 года длилась всего 29 дней.



туре ниже 5 и выше 37°C их рост прекращается. Специфические органы фиксации азота – корневые (реже – стеблевые) клубеньки – образуются в результате взаимодействия бобовых растений с бактериями родов *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azorhizobium* [4].

Механизмы инфекции резобиумами растений-хозяев варьируют, но наиболее распространенным способом является проникновение их в корень через корневые волоски [5].

Проникая в клетки корневого волоска, бактерии образуют в них характерные образования – так называемые инфекционные нити (тяжи), которые представляют собой бактерии, заключенные в выделенную ими слизь. Проникновению бактерий в корневые волоски всегда предшествует характерное их закручивание [6].

Клетки клубеньковых бактерий, перешедшие в цитоплазму растительных клеток, растут, делятся, а затем трансформируются в своеобразные

Sowing campaign peas, nitrogen, symbiosis, tubercles bacteria, root tubercle.

Агрономия

образования бактериоидов. Этим заканчивается процесс инфицирования (приблизительно через 3-4 недели после заражения) [5].

Бактериоиды в 3-5 раз больше по размерам, чем обычные клетки. Бактериоиды не делятся. Они составляют до 50% массы клубенька. Клубеньковые бактерии в клетках растения располагаются в вакуолях, окруженных перибактериоидной мембраной – производным плазмалеммы растительной клетки. Бактериоиды содержат больше полив-гидроксимиаслянной кислоты, гликогена и полифосфатов, чем обычные клетки клубеньковых бактерий, но меньше ДНК. Фактически бактериоиды становятся азотфиксирующими органеллами клеток бобового растения-хозяина, поэтому их называют азотосомами. Этот симбиоз является внутриклеточным. Ткань клубенька, заполненная бактериоидами, обычно приобретает красноватую окраску благодаря пигменту леггемоглобину, родственному гемоглобину. Обычно такая окраска характерна для клубеньков, хорошо фиксирующих азот. Леггемоглобин – один из важнейших продуктов симбиоза. В его образовании участвуют оба партнера – растение и бактерии. Простетическая группа (протогем) синтезируется бактериями, а белковый компонент (апогемоглобин) образуется при участии растения. Клубеньки, образовавшиеся при инфицировании неактивными клубеньковыми бактериями, содержат мало леггемоглобина и имеют зеленоватый цвет. Клубеньки, образованные активными штаммами, окрашены в розовый цвет. Кроме того, клубеньки неодинаково распределены по корневой системе

растений. Активные расы клубеньковых бактерий образуют многочисленные клубеньки на главном корне, а на боковых их бывает мало. По мере старения и дегенерации клубеньки отмирают. Лизис бактериоидов по окончании активной жизни клубеньков обычно совпадает с некрозом клубеньков, następuющим после цветения растения-хозяина. Бактерии, сохранившиеся в неразвившихся инфекционных нитях, выходят в почву, где могут довольно долго (от года до 20 лет) существовать в отсутствии растения-хозяина. У однолетних растений клубеньки также однолетние. У многолетних клубеньки могут функционировать в течение ряда лет. К концу сезона бактериоидная ткань клубеньков многолетних растений разрушается, но клубеньки не отмирают, а на следующий год начинают функционировать. Фиксация азота атмосферы осуществляется только в бактериоидах и около 90% связанного азота переходит из них в виде ионов аммония в цитоплазму корня бобового растения. Передача связанного азота из тканей клубенька в наземную часть растения происходит в период, когда бактериоиды жизнеспособны. Определенное количество усвоенного растениями азота выделяется корнями в почву с продуктами корневых выделений, например, с аминокислотами (аспарагиновой кислотой) [5].

Количество клубеньков у бобовых растений всегда бывает более или менее ограниченным. Это обстоятельство хорошо объясняет Натман (Nutman, 1949). Он считает, что клубеньки возникают лишь в тех участках, где происходит активное образование меристемы, то есть в точках

возможного роста боковых корней. У видов бобовых растений, развивающихся в короткий период времени, способность к образованию клубеньков более ограничена, чем у видов с длительным периодом роста [6].

Исследования клубеньков проводились на разных сортах гороха посевного (*Pisum sativum L.*) на полях агрофирмы «Луч» (с. Орлово, Новоусманский район, Воронежская область), а также на селекционных участках НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова (п.г.т. Рамонь, Воронежская область). Полевой эксперимент осуществлялся по методикам Б.А. Доспехова (1979), Ф.А. Юдина (1980) и В.Ф. Моисеевиченко (1996). Клубеньки рассматривались в течение двух лет. Отбор растительных проб проводился в утренние часы после спада росы до наступления жары (с 7 до 11 часов) методом прохода по диагонали с отбором точечных проб через равное расстояние [7].

Определялись количество и масса клубеньков гороха посевного разных сортов и делались соответствующие выводы. Выяснялась зависимость клубеньковых бактерий разных сортов гороха посевного от условий произрастания. Особенность полевого опыта состоит в том, что культурное растение изучается со всей совокупностью почвенных, климатических и агротехнических факторов. Зависимость роста клубеньков гороха посевного от климатических условий произрастания можно установить только в полевой обстановке [8].

Село Орлово возникло в 1646 году как сторожевая крепость на Белгородской защитной черте. Оно находится в пределах Новоусманского района Воронежской области [9]. Агрофирма «Луч» расположена в с. Орлово Новоусманского района Воронежской области. В 2007 и 2008 годах было засеяно 941 га горохом посевным двух сортов: Таловец 70 и Фокор. Как предшественника озимой пшеницы горох посевной выращивают на семена. Тип почвы – чернозем типичный. Через проправитель семян растения гороха посевного обрабатывают ризоторфином (штаммы клубеньковых бактерий). При посеве вносят азотно-фосфорно-калийные удобрения в соотношении 8:8:8. Кислотность почвы (рН почвы) – 5,6-6 (среднекислая).

Рамонь – поселок городского типа в Воронежской области, центр Рамонского района в 60 км к северу от Воронежа. Расположен на реке Воронеж (приток Дона) в 2 км от одноименной ж.-д. станции [10]. Рамонская опытно-селекционная станция основана в 1922 году и расположена в южной части лесостепи на водораздельной стрелке рек Дона и Воронежа. Горох сеется в четырехпольном севообороте: озимая пшеница – овес – пропашные (сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник) –



Рисунок 1. Клетки *Rhizobium* (швермеры) со жгутиками на поверхности инфицированного корневого волоска бобового растения (по Dant, Mercer) по Мишустину, Шильниковой (1968)



Рисунок 2. Клубеньки на корнях бобовых растений: 1 – клевера, 2 – сои, 3 – люцерны, 4 – люпина, 5 – вики, 6 – клубеньковые бактерии под микроскопом по Е.Ф. Березовой (1960)

Агрономия

Таблица 1

Метеорологические показатели по метеоданным НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова, п.г.т. Рамонь, Воронежская область

| Месяц | Средняя температура воздуха, °C | Температура почвы, °C | | | Количество осадков, мм | Относительная влажность, % |
|----------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|------------------------|----------------------------|
| | | минимальная | на глубине 5 см | на глубине 10 см | | |
| 2007 г. | | | | | | |
| Январь | 0 | -18 | 0 | 6 | 64,9 | 92 |
| Февраль | -4,1 | -16 | -5 | 1 | 87,6 | 86 |
| Март | 4,9 | -5 | 5 | 22 | 17,1 | 87 |
| Апрель | 8,6 | -5 | 9 | 27 | 12,2 | 66 |
| Май | 19,2 | 0 | 17,7 | 16,4 | 24,5 | 59 |
| Июнь | 22,1 | 10,1 | 25,2 | 24,3 | 100,9 | 66 |
| Июль | 21,4 | 10 | 24,2 | 23,4 | 85,3 | 62 |
| Август | 24,0 | 8,7 | 27,3 | 26,5 | 34,3 | 57 |
| Сентябрь | 15,2 | 5 | 16 | 30 | 65,2 | 75 |
| Октябрь | 9,3 | -3 | 9 | 22 | 18,7 | 79 |
| Ноябрь | -1,5 | -13 | -2 | 10 | 88,8 | 89 |
| Декабрь | -4,1 | -16 | -5 | 1 | 87,6 | 86 |
| 2008 г. | | | | | | |
| Январь | -7,9 | -31 | -9 | 2 | 100,3 | 86 |
| Февраль | -1,6 | -19 | -3 | 4 | 75,8 | 87 |
| Март | 4,2 | -4 | 4 | 18 | 24,2 | 87 |
| Апрель | 12,6 | 0 | 11,7 | 11,0 | 31,5 | 67 |
| Май | 15,6 | 2 | 16,9 | 16,1 | 55 | 67 |
| Июнь | 20,1 | 1 | 23,7 | 23,0 | 23,3 | 62 |
| Июль | 23,5 | 10 | 24,6 | 24,4 | 78,8 | 65 |
| Август | 23,8 | 6 | 25,0 | 24,9 | 10,4 | 58 |
| Сентябрь | 14,4 | 0 | 15 | 43 | 55,6 | 75 |
| Октябрь | 10,2 | -1 | 10 | 25 | 13,4 | 81 |
| Ноябрь | 2,7 | -7 | 2 | 12 | 67,8 | 83 |
| Декабрь | -6,3 | -21 | -8 | 0 | 88 | 87 |

Таблица 2

Число клубеньковых бактерий на горохе посевном в фазу цветения (агрофирма «Луч», с. Орлово, Новоусманский район, Воронежская область)

| Дата проведения полевого эксперимента | Высота растения, см | Количество листьев, шт. | Количество междуузлий | Число клубеньков на стержневом корне, шт./раст. | Число клубеньков на боковых корнях, шт./раст. | Число клубеньков на растении, шт./раст. | Масса клубеньков на растении, мг |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|---|---|---|----------------------------------|
| Сорт гороха Таловец 70 | | | | | | | |
| 15 июня 2007 г. | 51 | 26 | 14 | 9 | 7 | 16 | 30 |
| 14 июня 2008 г. | 60,8 | 32 | 18 | 14 | 7 | 21 | 45 |
| Сорт гороха Фокор | | | | | | | |
| 15 июня 2007 г. | 40 | 25 | 15 | 2 | 5 | 7 | 20 |
| 14 июня 2008 г. | 47 | 28 | 17 | 9 | 9 | 18 | 40 |

Таблица 3

Число клубеньковых бактерий на горохе посевном в фазу цветения. (Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова, п.г.т. Рамонь, Воронежская область)

| Сорт гороха посевного | Высота растения, см | Количество листьев на растении, см | Количество междуузлий на стебле | Число клубеньков на стержневом корне, шт./раст. | Число клубеньков на боковых корнях, шт./раст. | Число клубеньков на растении, шт./раст. | Масса клубеньков на растении, мг |
|--|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|----------------------------------|
| Дата проведения исследования – 18.06.2007 г. | | | | | | | |
| Зенит | 39 | 15 | 13 | 0 | 2 | 2 | – |
| Рамбел | 35 | 31 | 13 | 5 | 3 | 8 | – |
| Таловец 50 | 68 | 40 | 14 | 5 | 14 | 19 | 33 |
| Дата проведения исследования – 18.06.2008 г. | | | | | | | |
| Зенит | 44 | 16 | 13 | 10 | 27 | 37 | 60 |
| Рамбел | 51 | 43 | 19 | 1 | 7 | 8 | – |
| Таловец 50 | 75 | 36 | 10 | 13 | 27 | 40 | 78 |

горох. Площадь, занятая под посевами гороха – 18 га. Тип почвы – чернозем типичный. В данной статье приведены результаты исследований клубеньков 3 сортов гороха посевного: Зенит, Рам-

бел и Таловец 50. Сорт гороха Рамбел – детерминантный сорт, заканчивается плодоносящим узлом, районирован в 2004 году. Сорт короткостебельный, среднеспелый, разновидность – вуль-

гара детерминантная, средняя устойчивость к болезням и растрескиванию бобов, цвет зерна – розовый. Зенит выведен в НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова в лаборатории селекции гороха авторами К.В. Амелиной и Л.И. Земенковой. Сорт усатый, короткостебельный, среднеспелый, районирован в 2007 году, среднеустойчивый к болезням, разновидность – вульгаре усатая, цвет зерна – розовый. Таловец 50 – сорт докучаевской селекции, высокостебельный, среднеспелый, устойчивый к болезням, окраска семян – зеленая.

Анализируя данные таблиц 1 и 2, можно сделать следующие выводы:

1. Количество и масса клубеньков, сформировавшихся на корневой системе гороха посевного в засушливый период (15 июня 2007 года), меньше числа и массы клубеньков, образовавшихся в более увлажненный год (14 июня 2008 года). Эта разница наиболее заметна на растениях гороха посевного сорта Фокор: 7 шт./раст. в 2007 году – 18 шт./раст. в 2008 году. Соответственно, вместе с количеством клубеньков увеличилась и их масса в 2 раза.

2. Число и масса клубеньков на растениях гороха посевного сорта Таловец 70 также напрямую зависит от температуры и влажности воздуха и почвы, количества выпавших за вегетационный период осадков. В достаточно увлажненный период средние количество и масса клубеньков на растении гороха сорта Таловец 70 преобладают над числом и массой клубеньков в засушливый год (соответственно, 21 шт./раст. – 45 мг в 2008 году и 16шт./раст. – 30 мг в 2007 году).

Симбиотическая активность гороха посевного и клубеньковых бактерий зависит от влажности почвы [11]. В условиях засушливого климата и при резком снижении влажности почвы с 20 до 12,5% происходит массовое отмирание клубеньков у гороха посевного, поэтому полив почв в засушливой зоне создает благоприятные условия для образования клубеньков и эффективной симбиотической фиксации атмосферного азота [12].

Из таблицы 3 вытекают следующие выводы:

1. Среднее число и масса клубеньков на растении гороха посевного сорта Зенит в 2007 году составляло 2 шт./раст., а в 2008 году – 37 шт./раст. (33 мг). Также в значительной степени увеличились количество и масса клубеньков на растении гороха посевного сорта Таловец 50 (с 19 шт./раст. – 33 мг в 2007 году до 40 шт./раст. – 78 мг в 2008 году). Количество клубеньков на растении гороха сорта Рамбел осталось неизменным.

2. В период сева и первые 10-15 дней после сева (в фазу ветвления гороха посевного) большое значение имеют условия увлажнения. В сухой

Агрономия

почве клубеньковые бактерии быстро отмирают и клубеньки не образуются. Так как в апреле 2007 года в фазу цветения гороха посевного выпало всего 12,2 мм осадков, а в апреле 2008 года – 31,5 мм, этим объясняется зна-

чительно меньшее количество клубеньков на корнях гороха посевного в 2007 году по сравнению с 2008 годом.

В 2007 году минимальная температура почвы за вегетационный период

гороха посевного (апрель – начало августа) достигала -5°C, что могло способствовать снижению и прекращению роста теплолюбивых клубеньковых бактерий.

Литература

- Медведев П. Ф., Сметанникова А. И. Кормовые растения европейской части СССР : справочник. Л. : Колос, Ленингр. изд-ние, 1981. С. 78-80.
- Сидоров М. И. Плодородие и обработка почвы. Воронеж : Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1981. С. 3-10.
- Тютюнников А. И., Фадеев В. М. Повышение качества кормового белка. М. : Россельхозиздат, 1984. С. 89-93.
- Доросинский Л. М. Роль клубеньковых бактерий в азотном питании бобовых растений и первоочередные задачи повышения эффективности нитрогенизации // Изв. АН ССР. Сер. биол. 1962. № 5. С. 364-501.
- Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология : уч. для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп. М. : Дрофа, 2005. С. 219-224.
- Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Биологическая фиксация азота атмосферы. М. : Наука, 1968. С. 64-65, 90-91.
- Юдин В. Е. Организация и обеспечение контроля качества растениеводческой продукции : уч. пособие. М. : РосНИИкадры, 1998. С. 13-14.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е, перераб. и доп. М. : Колос, 1979. С. 17.
- Мильков Ф. Н. Подворонежье. Воронеж : Изд-во ВГУ, 1973. С. 185-186.
- Ильинский Н. В. Рамонь. Воронеж : Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1984. С. 5-9.
- Мишустин Е. Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. М. : Академия наук СССР, 1956. С. 27.
- Вавилов П. П., Посыпанов Г. С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М. : Россельхозиздат, 1983. С. 65-68.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯБЛОК И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ ПУТЕМ СЕЛЕКЦИИ

Е.Н. СЕДОВ (фото),

доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН,

М.А. МАКАРКИНА (фото),

кандидат сельскохозяйственных наук,

З.М. СЕРОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, ВНИИСПК, г. Орёл



нялся у разных сортов и отборных сортов от 6,1 до 156,3 [1].

Большое влияние на уровень содержания биохимического состава плодов оказывали зоны выращивания и погодные условия. Справедливо замечание А.А. Жученко [7] о том, что качество урожая в сильной степени зависит от капризов природы.

Ниже рассматриваются уровни и вариабельность основных признаков биохимического состава плодов яблони и возможности создания новых сортов с их оптимальным содержанием.

Как правило, сорта с повышенным содержанием PCB в плодах характеризуются более высокой сахаристостью [8]. Это дает возможность сортоведам и селекционерам вести отбор на высокую сахаристость плодов по содержанию в них PCB. В данной работе более подробный анализ сортового и гибридного материала представлен по содержанию сахаров в плодах.

Методика
Изучение биохимического состава плодов проводилось в лаборатории биохимической оценки сортов ВНИИСПК. Содержание в плодах растворимых сухих веществ (PCB) проводилось рефрактометрическим методом, определение сахаров – по методу Бертрана, титруемых кислот (общей кислотности) – титрованием вытяжек 0,1 н раствором гидроокиси натрия, аскорбиновой кислоты – титрованием щавелево-кислых вытяжек краской Тильманса (2,6-дихлорфенолиндофенол), Р-активных веществ – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова

[3, 4]. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась общепринятыми методами [5].

При анализе гибридного потомства яблони по биохимическому составу плодов в необходимых случаях рассчитывали степень доминантности и трансгрессии [6].

Результаты

Многолетнее изучение биохимического состава плодов яблони у сортов и гибридных сеянцев позволило установить средние показатели каждого признака: содержание PCB составило 13,2%, суммы сахаров – 10,5%, титруемых кислот – 0,69%, пектиновых веществ – 10,2%, аскорбиновой кислоты – 14,2 мг/100 г, Р-активных веществ – 303 мг/100 г, средний сахарокислотный коэффициент – 15,2.

Выявлен большой размах варьирования содержания химических веществ в плодах по сортам и отборным сеянцам: по содержанию PCB – от 9,7 до 20,9%, суммы сахаров – от 7,0 до 16,4%, титруемых кислот – от 0,08 до 2,55%, аскорбиновой кислоты (витамина С) – от 1,4 до 57,9 мг/100 г, суммы Р-активных веществ – от 72 до 1460 мг/100 г. Сахарокислотный коэффициент изме-

Apple tree, cultivars, fruit, breeding, soluble dry substances, sugar, acids, vitamins C and P.

сахаров (глюкозой и фруктозой).

К настоящему времени выработаны требования к новым сортам яблони, передаваемым на государственное испытание, по основным показателям биохимического состава плодов. Они рассмотрены и утверждены постановлением международной конференции [9]. По содержанию сахаров в плодах яблони новых сортов разных регионов возделывания выработаны следующие требования: для сортов средней зоны России (Центральный и Поволжский регионы) – 12% сахаров, для южной зоны (Северо-Кавказский регион РФ) – 13%, для крупноплодных сортов Урала, Сибири и Дальнего Востока – 11% и для полукультурок – 15–20%. К сожалению, эти требования пока оказались для селекционеров невыполнимыми. Среднее содержание сахаров в плодах 52 сортов яблони, созданных во ВНИИСПК, было 10,2% с варьированием от 8,7% до 12,0%. С повышенным содержанием сахаров в плодах получены следующие сорта: Утренняя звезда (12,0%), Ивановское (11,8%), Старт и Олимпийское (10,9%), Орлик и Курнаковское (10,8%), Августа и Яблочный спас (10,7%). В плодах широко распространенных контрольных сортов (по многолетним данным) сахаров содержалось еще меньше: у Антоновки обыкновенной – 8,7%, у Северного синапа – 9,0%, Папирочки – 9,1%, Осеннего полосатого – 9,8% и Мелбы – 9,9%.

При селекции на сахаристость представляет интерес взаимосвязь суммы сахаров в плодах с другими биохимическими и хозяйствственно-ценными признаками. Довольно тесная положительная связь выявлена у сортов яблони генофонда института между суммой сахаров и РСВ в плодах ($r=+0,74^{***}$). Отсутствует существенная связь между содержанием в плодах яблони суммы сахаров и суммы Р-активных веществ ($r=+0,17$ и $+0,05$). Не выявлено связи между суммой сахаров в плодах и степенью поражения плодов и листьев пар-

шой. В связи с этим возможно создание сортов с высоким содержанием в плодах сахаров и Р-активных веществ, а также создание высокосахаристых сортов, устойчивых к парше плодов и листьев.

Хорошими источниками в селекции на повышенное содержание сахаров являются сорта Зимнее Плесецкого, Антоновка десертная, Память воину, Старкримсон, Ренет волжский, Помгрис. Эти сорта содержат в плодах от 12,1 до 14,0% сахаров [10].

Анализ гибридного материала показал, что из 34 сеянцев разного генетического происхождения у 18 сеянцев содержание сахаров в плодах превышало данный показатель у лучшего родителя, то есть проявлялась положительная трансгрессия, у 8 сеянцев – отрицательная трансгрессия и у 8 наблюдалось промежуточное наследование. 9 из 34 сеянцев содержали в плодах от 11,82 до 13,56% сахаров. Анализ данных по содержанию сахаров у 26 новых сортов яблони селекции ВНИИСПК и их родителей выявил как положительные (рис. 1), так и отрицательные трансгрессии [11].

Из 264 элитных и отборных сеянцев, изученных по содержанию в плодах сахаров, у 39 (14,8%) отмечено их содержание от 7,0 до 9,0%, у 67 (25,4%) – от 9,1 до 10,0% сахаров, у 85 сеянцев (32,2%) – от 10,1 до 11,0% и у 73 сеянцев (27,6%) – от 11,1 до 14,0% сахаров.

Заслуживают внимания сеянец 11-21-113 (Уэлси x Скрыжапель) с содержанием в плодах 13,6% сахаров, 22,4 мг/100 г аскорбиновой кислоты, 342 мг/100 г витамина Р, а также триплоидный элитный сеянец 20-67-8 (Мантет ранний x Папирочка тетраплоидная), плоды которого имеют массу 130 г и содержат 11,8% сахаров, 28,7 мг/100 г аскорбиновой кислоты и 423 мг/100 г витамина Р.

Органические кислоты придают плодам и ягодам специфический вкус и тем самым способствуют их лучшему усвоению, играют определенную роль в сохранении кислотно-основного рав-

новения организма и вместе с сахарами определяют вкус плодов. Содержание кислот в плодах 837 изученных сортов и форм яблони варьирует от 0,08 до 2,55%.

Низким содержанием титруемых кислот в плодах характеризуются сорта Делишес спур (0,20%), Старкримсон (0,22%), Делишес (0,25%), Бельфлер башкирский и Дочь Мекинтоша (0,26%), Бердское сладкое (0,28%), Болотовское (0,31%).

Самое большое количество титруемых кислот в плодах отмечено у сортов Слава Бурятии (1,60%), Янтарка алтайская (1,62%), Лалетино (1,69%), Веселовка (1,82%), Добрый (2,30%), Долго (2,40%), Ранетка пурпуровая (2,55%).

Многолетнее изучение сортов селекции ВНИИСПК показало, что содержание кислот в плодах разных сортов варьировало от 0,35% (Низкорослое) до 1,10% (Гулливер).

Сравнение среднего содержания титруемых кислот в яблоках по гибридным семьям и родительским формам показало, что в 4 семьях из 13 изученных среднее содержание кислот в плодах не выходило за рамки содержания кислот у родительских сортов, наблюдалось промежуточное проявление признака: в одной семье – отрицательное доминирование, в 3 семьях – отрицательное сверхдоминирование, в 2 семьях – положительное доминирование и в 3 семьях – положительное сверхдоминирование (положительный гетерозис).

Вкусовые качества плодов яблони во многом определяются отношением сахара к кислоте, то есть сахарокислотным индексом (СКИ). Установлено, что наибольшую гармоничность во вкусе имеют, как правило, плоды при СКИ 15–25. Сорта с СКИ, значительно превышающим 25, обычно малоперспективны. Они имеют пресный вкус, получают низкую дегустационную оценку при потреблении в свежем виде и мало пригодны для технической переработки.

Среди районированных и перспективных в России сортов наивысший СКИ отмечен для сортов южной зоны (21,4). В переходной зоне СКИ был равен 17,8 и в северной – 15,8.

Среди сортов яблони с высоким вкусом плодов (4,4–4,6 балла) сахарокислотный коэффициент был у сортов Болотовское – 26,7; Орлик – 25,1; Рождественское – 17,4; Синап орловский – 17,7; Орловская заря – 16,3.

Аскорбиновая кислота (АК, витамин С). Основное физиологическое значение АК для живого организма заключается в ее участии в окислительно-восстановительных процессах. Организм человека не способен синтезировать АК и должен получать ее в готовом виде с пищей [12]. Недостаточность АК у человека проявляется в виде характерных симптомов, получивших название цинги или скорбута, и других нарушений нормальной жизне-

Сахара, %

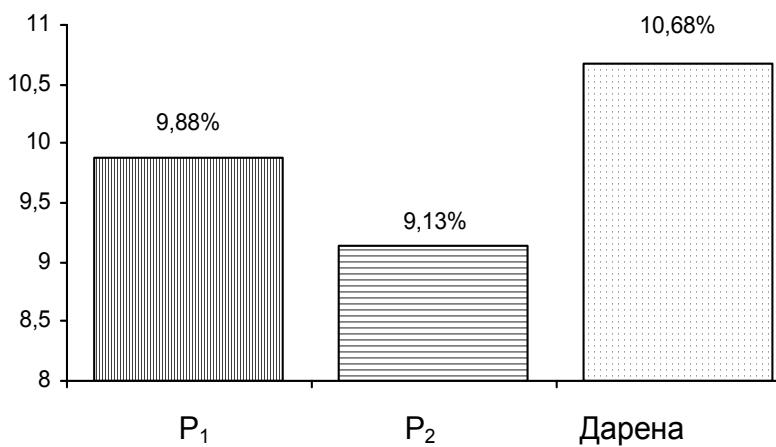


Рисунок 1. Степень трансгрессии по содержанию в плодах сахаров (%) у сорта Дарена (Мелба x Папирочка тетраплоидная) равна +8,1 (положительная); P₁ – материнская и P₂ – отцовская формы

Агрономия

деятельности.

Установлено, что АК больше накапливается в тканях наружного эпидермиса яблок. На ее накопление в плодах влияет зона выращивания (географическая изменчивость) и климатические условия вегетационного периода года. Если в плодах сортов южной зоны России (Северный Кавказ, Нижнее Поволжье) содержалось в среднем 10,6 мг/100 г АК, то в переходной зоне (Центральный, Центрально-Черноземный и Средневолжский регионы) – 12,6 мг/100 г, в Северной зоне (Северный, Северо-Западный, Волгоградский регионы) – 14,7 мг/100 г и в зоне Урала, Сибири и Дальнего Востока – 18,3 мг/100 г.

В селекции яблони на повышенное содержание АК в плодах наиболее перспективны целенаправленные сложные скрещивания с использованием предварительно отобранных гибридов по этому показателю.

Было установлено, что коэффициент наследуемости содержания АК в плодах гибридных сеянцев яблони по отцовским сортам был средним ($H^2=0,33$), по материнским формам и взаимодействиям и обоим родителям – сравнительно высоким (соответственно 0,77 и 0,55). Это свидетельствует о сильном влиянии родительских форм на разнообразие гибридного потомства по содержанию АК в плодах, а также о том, что подбор родительских форм по фенотипу возможен без анализа гибридного потомства [13].

Анализ данных по содержанию АК в плодах сортов яблони, включенных в Госреестр, и лучших, проходящих государственное испытание, показал, что особую ценность представляют высоковитаминные сорта Севера, Урала, Сибири и Дальнего Востока, а также отдельные сорта средней полосы России с содержанием АК в плодах более 29,0 мг/100 г: Алтайское крапчатое (29,9 мг/100 г), Сибирский сувенир (30,0 мг/100 г), Долго (30,8 мг/100 г), Аленушка (31,2 мг/100 г), Диво (31,5 мг/100 г), Веселовка (32,5 мг/100 г), Налив амурский (34,4 мг/100 г), Поливитаминное (37,0 мг/100 г), Ранетка Ермолаева (38,2 мг/100 г).

Среди 52 сортов яблони селекции ВНИИСПК повышенным содержанием АК в плодах отличались Ветеран (19,4 мг/100 г), Ивановское (19,5 мг/100 г), Вита (21,4 мг/100 г). В плодах широко распространенных контрольных сортов яблони АК содержалось значительно меньше: Осеннее полосатое – 9,0 мг/100 г, Северный синап – 13,9 мг/100 г и Антоновка обыкновенная – 14,5 мг/100 г.

Целенаправленная крупномасштабная селекция яблони на повышенное содержание АК в плодах ведется во ВНИИСПК с 1970 года. За 39-летний период по этому направлению селекции осуществлено 316 комбинаций скрещивания, опылено 443 тыс. цветков, выращено 97,6 тыс. однолетних сеянцев. В селекционные сады после многочисленных браковок высажено

19 тыс. сеянцев. От высоковитаминных родительских сортов (Ренет Фрома золотой – 31,5 мг/100 г, Несправненное – 27,1 мг/100 г, Бабушкино – 23,7 мг/100 г) как правило, получали высоковитаминное потомство. Однако и некоторые средневитаминные сорта, например, Оранжевое и Скрыжапель, дали высоковитаминное потомство.

При селекции на повышенное содержание АК в плодах новый этап связан с целенаправленными ступенчатыми (сложными) скрещиваниями, когда лучшие сеянцы от простых скрещиваний используются в гибридизации между собой или с высоковитаминными сортами [14, 15]. От ступенчатых скрещиваний нами получены сеянцы с содержанием АК в плодах от 45 до 100 мг/100 г.

Наибольший селекционный интерес представляют гибридные сеянцы с высоким содержанием АК по семье и с высоким коэффициентом вариации этого признака. Из 19 гибридных семей, изученных нами, в 6 семьях наследование можно охарактеризовать как отрицательное доминирование, в 2 – как отрицательное сверхдоминирование, в одной – как положительное сверхдоминирование (рис. 2) и в 10 – как промежуточное проявление признака. Семьи с высокой положительной трансгрессией представляют особый интерес для отбора высоковитаминных сеянцев и использования лучших из них для даль-

нейшей селекции.

Положительная степень трансгрессии по содержанию АК в плодах отмечена нами, например, у сорта селекции ВНИИСПК Ивановское (рис. 3).

Нами выявлено большое разнообразие по содержанию АК в плодах и других признаков у различных сеянцев одной гибридной семьи. Это обстоятельство дает возможность селекционеру отбирать сеянцы, совмещающие высокое содержание АК в плодах и другие хозяйственно-биологические признаки.

Р-активные вещества (витамин Р).

Р-активные вещества нормализуют кровяное давление человека, укрепляют стенки сосудов. Они находятся в тесной взаимосвязи с АК, тем самым снижая ее потребность для организма.

Для профилактики заболеваний, а также поддержания физической и умственной активности организма витамин Р необходим по 100-200 мг в сутки. Для оказания лечебного действия суточное потребление возрастает в 5-10 раз, то есть до 1-2 г [16].

К настоящему времени выработаны требования к уровню содержания Р-активных веществ в плодах новых сортов яблони при передаче их на государственное испытание: для южной и средней зон России – 200 мг/100 г, для Урала, Сибири и Дальнего Востока – не менее 400 мг/100 г.

Большая вариабельность в содержании Р-активных веществ в плодах

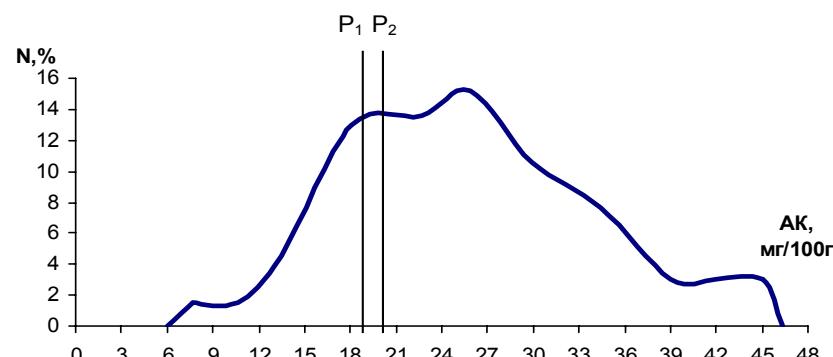


Рисунок 2. Характер наследования содержания аскорбиновой кислоты в плодах по семье №3453 [Ренет Черненко x 4-14-78 (Северный синап x Помон-китайка)]. Положительное сверхдоминирование

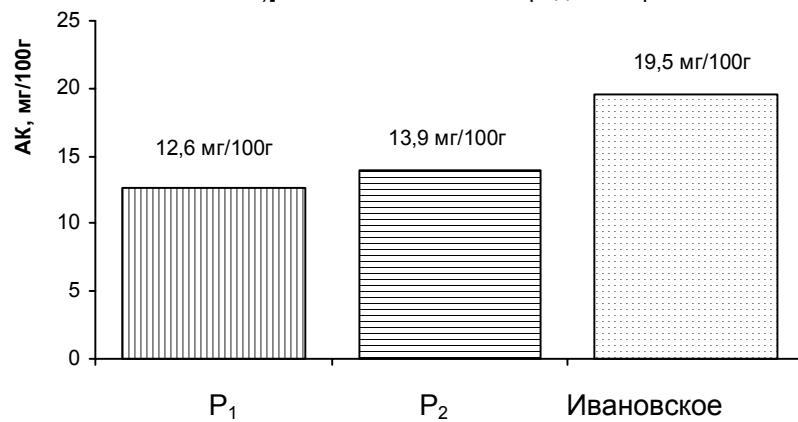


Рисунок 3. Степень трансгрессии по содержанию в плодах АК (мг/100 г) у сорта Ивановское (Уэлси x Прима) равна +40,3 (положительная)

наблюдается у всех изученных сортов яблони (от 82 до 866 мг/100 г). В плодах сортов яблони селекции ВНИИСПК содержится от 147 до 639 мг/100 г Р-активных веществ. Особый интерес представляют сорта с высоким содержанием в плодах Р-активных веществ и повышенным содержанием АК. К таким относятся сорта селекции института Чистотел – 460 мг/100 г и 14,6 мг/100 г; Вита – 486 и 21,4 мг/100 г; Орловский пионер – 514 и 14,8 мг/100 г соответственно. Плоды сорта Утренняя звезда обладают высоким содержанием Р-активных веществ (624 мг/100 г) и суммы сахаров (12,0%). Кроме высокого содержания Р-активных веществ плоды сортов Афродита (486 мг/100 г), Орловский пионер (514 мг/100 г) и Кандиль орловский (558 мг/100 г) характеризуются повышенным содержанием пектиновых веществ: 15,0%, 14,5% и 14,0% соответственно.

Большинство новых сортов селекции ВНИИСПК превосходят по содержанию

Р-активных веществ широко распространенные контрольные сорта Северный синап – 137 мг/100 г, Осеннее полосатое – 248 мг/100 г, Папировка – 259 мг/100 г.

Изучение 152 элитных и отборных сеянцев яблони показало, что сеянцы с содержанием в плодах Р-активных веществ не менее 400 мг/100 г превосходили по этому показателю лучшего родителя, то есть наблюдалась положительная трансгрессия. О положительном доминировании при наследовании Р-активных веществ в плодах гибридного потомства яблони ранее сообщала В.В. Вартапетян [17]. Большое варьирование по содержанию в плодах Р-активных веществ наблюдалось у сеянцев в пределах одной гибридной семьи. Например, в семье Ренет Черненко х Орлик – от 109 мг/100 г до 622 мг/100 г, в семье Антоновка краснобочка х SR0523 – от 267 мг/100 г до 667 мг/100 г, в семье Мекинтош х Бессемянка мичуринская – от 123 до

515 мг/100 г и в семье Антоновка обыкновенная х 814 – от 167 до 478 мг/100 г.

Рекордное содержание в плодах витамина Р (1460 мг/100 г) было отмечено у сеянца 18-36-135, полученного в результате ступенчатого скрещивания [Бабушкино х 12-19-47 (Неизвестный сеянец х Несравненное)].

Выводы

Анализ сортового и гибридного фондов яблони, изученных во ВНИИСПК, показывает высокую вариабельность биохимического состава у плодов яблони и дает возможности селекционеру создания новых сортов с высоким содержанием в плодах сахаров, витаминов С и Р в комплексе с другими хозяйственными признаками. Селекция яблони на повышенное содержание в плодах сахаров, витаминов С и Р имеют большие перспективы, так как внедрение в производство таких сортов позволит увеличить пищевую и лечебно-профилактическую ценность плодов без дополнительных затрат невосполнимых источников.

Литература

- Седов Е. Н., Макаркина М. А., Левгерова Н. С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. Орел : ВНИИСПК, 2007. 310 с.
- Помология. В 5 т. Т. 1 : Яблона / под общ. ред. Е. Н. Седова. Орел : ВНИИСПК, 2005. 576 с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. 608 с.
- Методы биохимического исследования растений. Л. : Агропромиздат, 1987. 430 с.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 352 с.
- Брюбейкер Д. Л. Сельскохозяйственная генетика. М., 1966. 223 с.
- Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): теория и практика. М. : Агрорус, 2008. 814 с.
- Седов Е. Н., Седова З. А. Перспективы селекции яблони на улучшение химического состава плодов // Селекция яблони на улучшение качества плодов : сб. ст. Орел, 1985. С. 18-26.
- Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2010 гг. Орел : ВНИИСПК, 2001. 31 с.
- Седова З. А. Биохимическая характеристика плодов // Каталог сортов яблони (сортовой фонд и его использование). Орел : Орловск. отд. Приок. кн. изд-ва, 1981. С. 74-84.
- Макаркина М. А., Седов Е. Н., Павел А. Р. Трансгрессии биохимического состава плодов при селекции яблони // Вестник РАСХН. 2007. № 2. С. 55-58.
- Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей. М. : Экономика, 1976. 349 с.
- Седов Е. Н., Седова З. А. Селекция яблони на улучшение химического состава плодов. Орел : Орловск. отд. Приок. кн. изд-ва, 1982. 120 с.
- Седов Е. Н., Седова З. А., Курашев О. В., Соколова С. Е. Роль ступенчатых скрещиваний в селекции яблони на повышенное содержание аскорбиновой кислоты в плодах // Вестник с.-х. науки. 1991. № 9. С. 140-145.
- Седов Е. Н., Седова З. А., Соколова С. Е. Ступенчатые скрещивания в селекции яблони на повышенное содержание аскорбиновой кислоты в плодах // Селекция и сорторазведение садовых культур : сб. ст. Орел : ВНИИСПК, 1998. С. 53-59.
- Вигоров Л. И. Селекция яблони на повышенную витаминность плодов : труды I Всесоюзной конф. по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1961. С. 169-179.
- Вартапетян В. В. Наследование витамина С и Р-активных веществ в связи с селекцией яблони на высокую витаминность // Биологически активные вещества плодов и ягод : материалы V Всесоюзного семинара (27-28 марта 1975 г., Москва). М., 1976. С. 47-49.

ДИСМОРФОГЕНЕЗ СПЕРМАТОЗОИДОВ, ИНДУЦИРУЕМЫЙ ХЛОРИДОМ ЦИНКА

Т.М. ВЛАДИМЦЕВА,
кандидат биологических наук, доцент,
Красноярский ГАУ, г. Красноярск

Ключевые слова: сперматозоиды, аномальные формы, хлорид цинка.

Интенсификация процессов в промышленном производстве способствует росту техногенного загрязнения биосферы. В первую очередь представляют интерес металлы, которые

наиболее широко и в значительных объемах используются в производственной деятельности человека и таят в себе серьезную опасность с точки зрения их биологической актив-



ности и токсических свойств. К ним относят Pb, As, Cd, Zn, Co, Ni и др. [1, 2]. Для многих тяжелых металлов характерны эффекты токсичности, затра-

Spermatozoids, abnormal forms, zinc chloride.

гивающие такие основополагающие функции живых организмов, как воспроизводство и биопродуктивность. Следовательно, они могут оказывать общетоксическое, генотоксическое, гонадотоксическое и эмбриотоксическое действие [3, 4]. Известно, что наиболее чувствительным к неблагоприятным факторам окружающей среды является сперматогенный эпителий с постоянной продукцией и сменой клеточной популяции половых клеток [4, 5, 6]. Поэтому интересным представлялось изучение действия хлорида цинка в различных дозах на гаметогенные клетки мышей.

Цель и методика исследований

Целью нашей работы явилась оценка гонадотоксического эффекта хлорида цинка на половые клетки самцов мышей.

Изучение токсичности хлорида цинка проводилось на 30 белых беспородных мышах 2-месячного возраста массой 19-26 г, разделенных на 5 групп по 6 животных в каждой группе. Хлорид цинка использовали в дозах 10, 30 и 40 мг/кг, что, согласно литературным данным [7], соответствует диапазону доз, обладающих цитотоксическим эффектом.

Исследование гонадотоксического эффекта и морфологии сперматозоидов при воздействии ксенобиотика проводили через 24 часа после инъекции. Животным контрольной группы вводили внутрибрюшинно физиологический раствор. Забой животных осуществлялся путем цервикальной дислокации спинного мозга в шейном отделе.

Количество спермиев с аномальной морфологией определяли на препаратах, приготовленных по модифицированной методике Макгрегора [8]. Брали 100 мкл суспензии семенников в 2 мл физиологического раствора и добавляли 1 мл 1-процентного раствора эозина. Из капли этой смеси делали мазок. Анализ количества аномальных форм спермиев осуществляли методом световой микроскопии (увеличение $\times 400$). Анализировали по 200 клеткам в мазках на двух стеклах. При этом

Таблица
Морфологические формы сперматозоидов (в %), индуцируемые хлоридом цинка

| Серия | Морфологически нормальные сперматозоиды | Сперматозоиды с патологией шейки | Сперматозоиды с аномалиями хвоста | Сперматозоиды с закрученным хвостом | Сперматозоиды с другими видами патологии хвоста | Сперматозоиды с аномальными размерами головки |
|----------|---|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Контроль | 25,8±1,4 | 5,5±0,9 | 15,7±1,9 | 10,5±1,9 | 2,3±0,5 | 0,9±0,18 |
| 10 мг/кг | 21,3±0,3 | 5,6±0,7 | 19,0±1,1* | 17,5±2,1** | 2,8±0,3 | 1,7±0,3 |
| 30 мг/кг | 18,9±1,3** | 5,8±0,6 | 25,4±2,0** | 22,0±2,8** | 4,3±0,5* | 2,1±0,1** |
| 40 мг/кг | 14,4±1,7** | 5,9±0,5 | 40,2±1,9** | 32,0±0,8** | 5,1±0,4* | 3,0±0,12* |

оценивали аномальное строение и аномальные размеры головки (грушевидные, удлиненные, карликовые и гигантские головки), повреждения шейки и хвоста (закручивание, прирастание хвоста к голове, сломанный хвост и удвоение хвостика) [9].

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Результаты исследований

Сперматогенный эпителий как активно пролиферирующая ткань является наиболее чувствительным к воздействиям факторов окружающей среды химической природы. Избирательное накопление цинка в половых железах самцов всегда сопровождается резкими дегенеративными изменениями в них и нарушением их функций [10, 11].

Морфологический анализ гонадотоксического действия хлорида цинка показал, что при затравке животных ксенобиотиком в дозе 10 мг/кг через 24 часа наблюдалось снижение относительного содержания морфологически нормальных форм спермиев до 21,3±0,32% по сравнению с контрольной группой (25,8±1,4%). Одновременно отмечалось значительное увеличение относительного содержания сперматозоидов с патологическими изменениями хвоста (19,0±1,1%; $P<0,001$), причем в основном за счет сперматозоидов с закрученными хвостами (17,5±2,1%; $P<0,001$) по сравнению с контролем (15,7±1,9% и 10,5±1,9% соответственно).

Увеличение дозы хлорида цинка до

30 мг/кг сопровождалось достоверным снижением количества морфологически нормальных форм сперматозоидов (18,9±1,3%; $P<0,001$) по сравнению с контролем, а относительное содержание сперматозоидов с патологическими изменениями хвоста достоверно увеличилось до 25,4±2,0% ($P<0,001$). При этом количество сперматозоидов с закрученными хвостами достоверно возросло в 2 раза по сравнению с контролем.

Доза ксенобиотика 40 мг/кг вызывала снижение в 2 раза количества морфологически нормальных форм сперматозоидов. При этом отмечался достоверный рост числа спермиев с морфологическими аномалиями хвоста до 40,2±1,9% ($P<0,001$), а количество сперматозоидов с закрученными хвостами возросло в 3 раза по сравнению с контрольным уровнем.

Процентное содержание сперматозоидов с патологией шейки с увеличением дозы хлорида цинка увеличилось незначительно по сравнению с контролем, а количество половых клеток с аномальными размерами головки достоверно возрастило с 0,9±0,18% в контроле до 2,1±0,1% ($P<0,001$) при дозе 30 мг/кг и до 3,0±0,12% ($P<0,001$) при дозе 40 мг/кг соответственно (таблица).

Вывод

В ходе проведенных экспериментов выявлено, что острое поступление хлорида цинка в организм животных вызывает проявление гонадотоксического эффекта ксенобиотика в отношении гониальных клеток мышей в дозозависимой манере.

Литература

- Нikitin A. I. Гормоноподобные ксенобиотики и репродуктивная система // Проблемы репродукции. 2002. № 2. С. 5-6.
- Moiseenko T. I. Определение критических уровней комплексного загрязнения поверхностных вод металлами : докл. АН РФ. 2001. Т. 380. № 1. С. 138-141.
- Aleksseenko B. A., Alekseev L. V., Bezpal'ko L. E. Цинк и кадмий в окружающей среде. М. : Наука, 1992. С. 159-184.
- Намазбаева и др. Воздействие пыли на нарушение репродуктивной функции организма // Гигиена и санитария. 2005. № 5. С. 72-75.
- Абдурахманов Ф. М., Кирющенко А. П. Пестициды и репродуктивное здоровье // Акушерство и гинекология. 1999. № 4. С. 13-15.
- Скальный В. А. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение). М., 1999. С. 5.
- Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А. Микроэлементозы человека. М. : Медицина, 1991. С. 164-166.
- Макгрегор Г., Варли Дж. Методы работы с хромосомами животных. М. : Мир, 1986. С. 268.
- Haide G., Montag M., Ven K et al. Morphological examination of spermatozoa from male infertility patients with constitutional chromosome aberrations // Abstracts of the 13th Annual Meeting of the ESHRE, Edinburgh, 1997. P. 246.
- Мамина В. П., Шейко Л. Д. Влияние ионизирующего излучения и ксенобиотиков на сперматогенный эпителий лабораторных животных // Гигиена и санитария. 2001. № 6. С. 24-26.
- Петрищев В. С., Щелочков А. М. Оценка морфологии сперматозоидов согласно строгим критериям // Проблемы репродукции. 2002. № 3. С. 87-90.

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПИ «ПОЧВА – РАСТЕНИЕ – ЖИВОТНОЕ»

Г.А. ЛАРИОНОВ,

доктор биологических наук, профессор,

Е.П. ЦАРЕВА,

аспирант,

Н.В. ЩИПЦОВА,

ассистент, Чувашская ГСХА, Республика Чувашия

Ключевые слова: биологическая цепь, тяжелые металлы, осадки сточных вод, почва, токсичные элементы, морские свинки.

Экологическое состояние практически во всех регионах мира ухудшается. Во многом это вызвано антропогенными факторами и существенно отражается на безопасности сельскохозяйственной продукции. В связи с этим является актуальным изучение миграции токсичных элементов в системе почва – растение – животное.

Возрастающая потребность населения планеты в продуктах питания и ограниченность земельных ресурсов привели к интенсификации земледелия. Недостаточное внесение в почву органического вещества приводит к высокой степени минерализации гумуса – основного показателя плодородия [1]. Применение удобрений в научно-обоснованных технологических режимах не представляет опасности для природы, однако нарушение норм и технологических требований использования удобрений приводит к неблагополучным экологическим последствиям. Одной из причин поступления тяжелых металлов (ТМ) в биологическую цепь является ненормированное использование осадков сточных вод (ОСВ) в качестве удобрения [2].

Цель и методика исследований

Целью исследований является изучение влияния осадков сточных вод на миграцию тяжелых металлов в цепи почва – растение – животное.

Отбор, подготовка и анализ проб были проведены в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб», ГОСТ 17.4.4.02-84 «Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализов», а также в соответствии с «Методическими указаниями по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий» и «Методическими указаниями по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами».

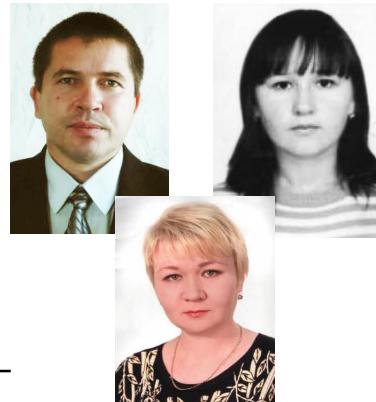
Содержание кадмия, свинца, меди и цинка в исследуемых пробах определяли атомно-абсорбционным методом на спектрометре «Квант-З.ЭТА-1» в соответствии с ГОСТ 30178-96 «Сырье и про-

ductы пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов» и МИ 2339-95 «Пробы почв и биологических объектов. Методика подготовки путем минерализации в аналитическом автоклаве НПВФ «АНКОН-АТ-2», ртути – на анализаторе «Юлия» по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», МУ 5178-90 «Методические указания по обнаружению и определению общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной абсорбции», мышьяка – колориметрическим методом на приборе КФК-3 по ГОСТ 26929-86 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов» и ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка».

Результаты исследований

Для проведения полевых опытов по внесению в почву в качестве удобрения использовали ОСВ биологического очистного сооружения г. Новочебоксарск Республики Чувашия (РЧ), находящихся на захоронении в иловых площадках с 1997 года, влажностью 44,5% в дозах 30, 60, 120 и 240 т/га. Опытными полями служили серые лесные почвы Чебоксарского района РЧ. Отбор проб почвы на содержание тяжелых металлов проводили перед посевом. Содержание тяжелых металлов в опытных делянках сравнивали с контролем. Установили, что содержание меди, цинка и свинца с увеличением дозы внесения ОСВ в опытных почвах увеличивается в 2-3 раза, содержание кадмия – в 1,5 раза. При этом превышений ориентировочно-допустимых концентраций ТМ в почве не установили. На опытных почвах посеяли морковь Лосиноостровская 13 и столовую свеклу Бордо 237. Полученный урожай исследовали на содержание меди, цинка, кадмия, свинца, ртути и установили увеличение содержания ТМ в 1,3-2,4 раза в корнеплодах с повышением дозы внесения ОСВ. Однако превышений предельно-допустимых концентраций (ПДК) ТМ в корнеплодах моркови и столовой свеклы не выявили.

Для изучения миграции и накопле-



ния тяжелых металлов в мышечной ткани, печени и почках животных по принципу аналогов сформировали пять групп морских свинок по пять голов. Рацион кормления животных по корнеплодам в течение 90 дней на 100% содержал корма (морковь Лосиноостровская 13 и столовая свекла Бордо 237), выращенные на опытных делянках.

Первая группа животных служила контролем. Их рацион содержал корма, выращенные на опытных делянках без внесения ОСВ. Рационы второй, третьей, четвертой и пятой групп животных содержали корма, выращенные с использованием ОСВ в дозах 30, 60, 120 и 240 т/га соответственно. Для исследования мышечной ткани, печени и почек на содержание ТМ по истечении срока опыта провели убой морских свинок. При этом установили, что накопление токсичных элементов (ТЭ) в органах и мышечной ткани происходит неравномерно (табл.).

В среднем содержание кадмия в мышечной ткани составляет $0,048 \pm 0,006$ при ПДК 0,05 мг/кг, в печени – $0,340 \pm 0,045$ при ПДК 0,3 мг/кг, в почках – $1,130 \pm 0,043$ при ПДК 1,0 мг/кг. Полученные результаты показывают, что тяжелый металл кадмий больше всего накапливается в почках и печени и превышает ДУ содержания в 1,13 раза.

Содержание свинца в органах и мышечной ткани опытных морских свинок пятой группы максимальное, так как в рацион этих животных включали корма, выращенные с максимальным внесением ОСВ в качестве удобрения, что ярко выражено по содержанию кадмия, ртути и мышьяка.

Максимальное содержание ртути ($0,004 \pm 0,001$ при ДУ 0,03 мг/кг) установили в мышечной ткани, печени, почках опытных животных пятой группы.

Содержание меди в мышечной ткани животных опытных групп составляет $1,932 \pm 0,211$ при ДУ 5,0 мг/кг, в печени и почках – $7,988 \pm 0,208$ и $7,823 \pm 0,401$ мг/кг соответственно при ДУ 20,0 мг/кг, то есть содержание в 2,5 раза ниже ДУ.

Содержание цинка в мышечной тка-

Biology chain, heavy metals, sewage sludge, soil, toxic elements, guinea pigs.

Биология

Таблица
Содержание токсичных элементов в мышечной ткани и органах
животных, мг/кг

| ТЭ | Мышечная ткань | | | | | |
|----|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | ДУ | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | 5 группа |
| Cd | 0,05 | 0,035±0,002 | 0,040±0,002 | 0,039±0,001 | 0,050±0,002* | 0,063±0,002* |
| Pb | 0,5 | 0,038±0,003 | 0,057±0,003*** | 0,064±0,003* | 0,100±0,003* | 0,192±0,010** |
| Hg | 0,03 | 0,001±0,002 | 0,001±0,0002 | 0,002±0,002 | 0,003±0,003* | 0,004±0,0003* |
| Cu | 5,0 | 1,658±0,148 | 2,184±0,168 | 2,194±0,115 | 1,308±0,092* | 2,042±0,070* |
| Zn | 70,0 | 39,784±1,49 | 39,829±0,582 | 41,559±1,33 | 32,069±1,55* | 22,476±0,898* |
| As | 0,1 | 0,010±0,004 | 0,013±0,004 | 0,014±0,002 | 0,023±0,002* | 0,032±0,003* |
| ТЭ | Печень | | | | | |
| | ДУ | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | 5 группа |
| Cd | 0,3 | 0,208±0,007 | 0,216±0,011 | 0,332±0,013* | 0,388±0,010* | 0,422±0,015* |
| Pb | 0,6 | 0,115±0,006 | 0,070±0,006 | 0,115±0,007 | 0,191±0,009 | 0,340±0,017 |
| Hg | 0,1 | 0,001±0,0002 | 0,001±0,0002 | 0,002±0,0002* | 0,003±0,0002* | 0,004±0,0002* |
| Cu | 20,0 | 9,563±0,532 | 7,801±0,145 | 8,944±0,346 | 6,983±0,091* | 8,424±0,334 |
| Zn | 100,0 | 52,183±1,769 | 53,509±2,239 | 60,964±0,785** | 84,348±4,986** | 99,819±2,456 |
| As | 1,0 | 0,150±0,001 | 0,152±0,002 | 0,147±0,018 | 0,175±0,004 | 0,217±0,016 |
| ТЭ | Почки | | | | | |
| | ДУ | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | 5 группа |
| Cd | 1,0 | 0,801±0,035 | 0,899±0,011* | 1,014±0,020* | 1,269±0,020* | 1,326±0,040* |
| Pb | 1,0 | 0,378±0,020 | 0,387±0,010 | 0,419±0,011 | 0,487±0,011* | 0,585±0,010* |
| Hg | 0,2 | 0,001±0,0002 | 0,001±0,0002 | 0,002±0,0002 | 0,002±0,0002 | 0,004±0,0002* |
| Cu | 20,0 | 8,088±0,242 | 7,139±0,274* | 8,945±0,136* | 7,374±0,406 | 7,833±0,159 |
| Zn | 100,0 | 39,033±1,255 | 36,193±0,842 | 42,433±1,516 | 100,82±1,329* | 87,636±1,650* |
| As | 1,0 | 0,100±0,005 | 0,101±0,003 | 0,101±0,005 | 0,210±0,010* | 0,199±0,005* |

* – Р<0,05; ** – Р<0,01; *** – Р<0,001.

Литература

- Васильев О. А. и др. Современный этап развития ноосферы: научно обоснованный возврат в биологический круговорот органического вещества и химических элементов осадков городских сточных вод. Чебоксары : Изд-во ФГОУ ВПО Чувашская ГСХА, 2005. С. 5-6.
- Гостищев Д. П., Пилигин В. А. Экологически безопасные технологии внесения ОСВ на орошаемых почвах при возделывании кормовых культур // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы с.-х. производства. Рязан. гос. с.-х. акад, Рязань, 2003. Вып. 7. Ч. 1. С. 77-80.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЕЗЕНКИ И ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ В РАННИЙ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ СЕЛЕНА И ЙОДА

Е.В. ШАЦКИХ,

кандидат биологических наук, доцент,
Уральская ГСХА, г. Екатеринбург

Ключевые слова: неорганическая и органическая формы селена и йода, предстартовый период, печень, селезенка, цыплята-бройлеры.

Одними из значимых микроэлементов в кормлении сельскохозяйственной птицы являются селен и йод. Между селеном и йодом в организме существует функциональная взаимосвязь: селен участвует в метаболизме йода, входя в состав трийодтиронин деиодиназы в виде сelenоцистеина. Дефицит селена может усугублять риск развития и тяжесть гипотиреоза, возникающего на фоне йодной недостаточности [1, 2, 3]. В ранний постэмбриональный период онтогенеза птицы (предстартовый период) в связи с активным развитием пищеварительной, ферментативной, иммунной и других систем организма

необходим особый оптимальный подход к кормлению цыплят, позволяющий стимулировать их развитие и обеспечить интенсивный рост в ходе всего продуктивного цикла [4, 5].

Цель и методика исследований

Нами была поставлена цель – изучить морфологическое состояние селезенки и печени цыплят-бройлеров при воздействии в ранний постэмбриональный период разными препаратами селена и йода. Описание одновременно этих органов сделано с таким расчетом, что они входят в единую гепато-lienальную систему, так как имеют общую кровеносную систему. Процессы, происходя-

щие в печени, отражаются на морфологическом состоянии селезенки и наоборот, хотя эти органы относят к разным функциональным системам: печень – к системе пищеварения, селезенку – к лимфоидной системе.

Эксперимент проводили в производственных условиях ГУПСО «Птицефабрика «Среднеуральская» на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-7» в 2007 году, а также на кафедре анатомии и гистологии УрГСХА. По принципу аналогов было сформировано 3 группы бройлеров: одна



щие в печени, отражаются на морфологическом состоянии селезенки и наоборот, хотя эти органы относят к разным функциональным системам: печень – к системе пищеварения, селезенку – к лимфоидной системе.

Эксперимент проводили в производственных условиях ГУПСО «Птицефабрика «Среднеуральская» на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-7» в 2007 году, а также на кафедре анатомии и гистологии УрГСХА. По принципу аналогов было сформировано 3 группы бройлеров: одна

Inorganic and organic forms of selenium and iodine, the prestarting period, a liver, a spleen, chickens-broilers.

контрольная и две опытные по 160 голов в каждой (80 голов петушков и 80 голов курочек). Селено- и йодсодержащие препараты включали в рацион бройлеров с суточного до 5-дневного возраста. С 6-го по 40-й день жизни цыплят всех групп переводили на общий рацион, предусмотренный схемой кормления птицефабрики, включающей неорганические формы микроэлементов селена и йода соответственно в виде селенита натрия (0,2 мг/кг) и йодистого калия (0,7 мг/кг комбикорма). Птица контрольной группы в составе предстартового рациона получала неорганические формы селена и йода в виде селенита натрия и йодистого калия (соответственно 0,2 и 0,7 мг/кг комбикорма). Цыплятам второй группы в ранний постэмбриональный период онтогенеза включали в рацион органические формы микроэлементов селена и йода в виде Сел-Плекса и Йодказеина из расчета 0,2 и 0,7 мг/кг комбикорма соответственно. Бройлеры третьей группы получали в первые 5 дней жизни разные формы селена и йода: 0,1 мг/кг селена в виде селенита натрия + 0,1 мг/кг селена в виде Сел-Плекса + 0,35 мг/кг йода в виде йодистого калия + 0,35 мг/кг йода в виде Йодказеина.

Для проведения морфологических исследований были взяты образцы селезенки и печени от 5 голов бройлеров из каждой группы в возрасте 14 и 38 дней. Материал фиксировали в 10-про-

центном растворе нейтрального формалина. Изучение общих структурных изменений в органах проводили на парафиновых срезах. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Все гистологические исследования документировались фотографированием на микроскопе Micros (Австрия).

Результаты исследований

Гистологический анализ срезов селезенки цыплят на 14-й день жизни показывает, что у контрольных бройлеров границы красной и белой пульпы не дифференцированы. В паренхиме определяются клетки эритроцитарного ряда, ретикулоциты, плазматические клетки, гранулоциты. Сидерофаги располагаются группами в умеренном количестве. Лимфоидные элементы локализуются в основном периваскулярно вокруг пульпарных артерий и трабекулярных сосудов. Отмечается умеренное кровенаполнение пульпы селезенки. Обнаруживается формирование лимфоидных фолликулов. Центры размножения обозначены, но активной пролиферации в них не отмечается.

Селезенка 14-дневных цыплят второй (опытной) группы умеренно кровенаполнена. Кapsула органа равномерно развита. Наблюдаются формирование лимфоидных фолликулов. Эпителиальные центры размножения хорошо сформированы (рис. 1). В трабекулярных кровеносных сосудах видна активная про-

лиферация эндотелия. Венозные перитрабекулярные сосуды резко кровенаполнены. В пульпарных кровеносных сосудах также выражена пролиферативная реакция элементов стенки.

У цыплят третьей (опытной) группы в возрасте 14 дней селезенка умеренно кровенаполнена. Трабекулярные кровеносные сосуды резко переполнены кровью. Лимфоидные фолликулы четко сформированы (рис. 2). В гистиоцитарных центрах размножения наблюдается пикноз ядер.

В 38 дней в селезенке цыплят первой (контрольной) группы определяются единичные лимфоидные фолликулы. Лимфоидная ткань располагается тяжами или пластами. Строма предполагаемой красной пульпы оголена. Определяются множественные очаги гемосидероза. Трабекулярные и пульпарные сосуды склерозированы. Наблюдается выраженная пролиферация клеток фибробластического ряда.

У цыплят второй (опытной) группы в 38-дневном возрасте наблюдается незначительное утолщение капсулы селезенки и неравномерность окраски (преобладание красного оттенка), что свидетельствует об ее коллагенизации. Процессы огрубения соединительной ткани также заметны со стороны соединительной ткани, в которой располагаются крупные сосуды артериального типа. Центры размножения хорошо выражены и представлены гистиоцитами и эпителиоцитами. В селезенке значительное количество лимфоидных фолликулов, которые четко очерчены и представлены лимфоцитами зрелого и незрелого типа (рис. 3).

Селезенка птицы третьей (опытной) группы в 38 дней значительно переполнена кровью. Наблюдаются очаги кровоизлияний, расположенные в области крупных артериальных сосудов. В селезенке также видны процессы распространения соединительной ткани и процессы пролиферации в стенке кровеносных сосудов. В лимфоидных фолликулах существует незначительное количество соединительной ткани и вокруг них также видно кольцо соединительной ткани. В центрах размножения особое место занимают гистиобласты, что свидетельствует о пролиферативной реакции.

При морфологическом исследовании печени в контрольной группе цыплят при достижении возраста 14 дней наблюдается расширение просвета синусоид и признаки интерстициального отека. В одном случае из трех определяется очаговый некроз паренхимы органа, локализованный под капсулой, без перифириальной клеточной реакции. Во всех случаях отмечается очаговая лимфоидная инфильтрация портальных трактов. В паренхиме органа обнаружены мелкоочаговые лимфоидные инфильтраты. Наблюдается полнокровие центральных вен и вен порталных трактов. Гепатоциты с признаками умеренно-выраженной белковой дистрофии.

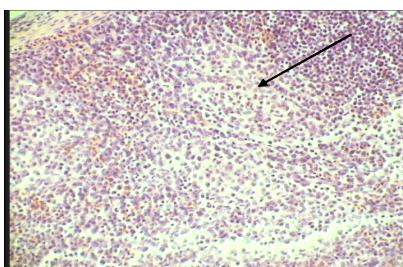


Рисунок 1. Гистокартина селезенки цыплят второй (опытной) группы (Сел-Плекс + Йодказеин). Возраст – 14 дней. Гистиоцитарные центры размножения. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x 400

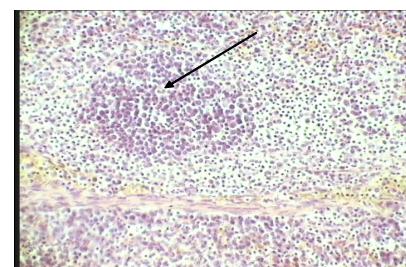


Рисунок 2. Гистокартина селезенки цыплят третьей (опытной) группы (селенит натрия, Сел-Плекс, йодистый калий, Йодказеин). Возраст – 14 дней. Сформированный лимфоидный фолликул. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x 400

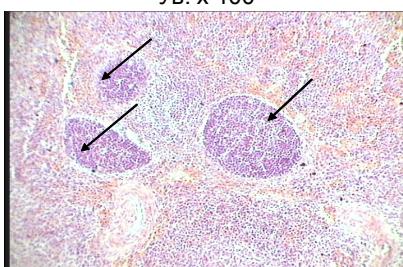


Рисунок 3. Гистокартина селезенки цыплят второй (опытной) группы. Возраст – 38 дней. Фолликулы селезенки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x 200

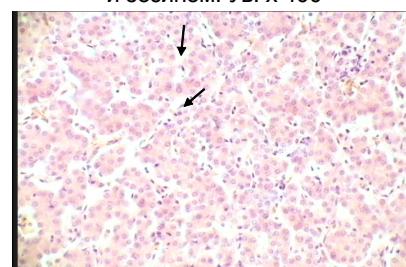


Рисунок 4. Гистокартина печени цыплят второй (опытной) группы. Возраст – 14 дней. Клетки ретикулогистиоцитарной системы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400

Ветеринария

Во второй группе бройлеров балочное строение печени четко выражено. Цитоплазма гепатоцитов равномерно окрашена. Ядра эпителиальных клеток одинаковой величины с ярко выраженным рисунком хроматина. В некоторых эпителиальных клетках видны фигуры митоза. Клетки ретикулогистицтарной системы активизированы, некоторые из них резко увеличены в объеме (рис. 4), что свидетельствует о выраженной системе защиты организма от токсинов.

Пространства Диссе умеренно расширены. Капилляры умеренно заполнены эритроцитам. Глиссонова капсула печени четко выражена, однолойная.

В третьей (опытной) группе в возрасте 14 дней отмечается резко расширенные перисинусоидальные пространства, что подчеркивает балочное строение печени. Гепатоциты неравномерно окрашены эозином. Ядра эпителиальных клеток не выровнены, то есть имеются и более крупные, и более мелкие. В некоторых эпителиальных клетках ядра отсутствуют, имеет место появление жировых вакуолей. Периваскулярно наблюдается скопление

псевдоэозинофилов, что свидетельствует о нарушении дезинтоксикационной функции печени. Отмечается набухание глиссоновой капсулы. В системе триады происходит разрастание соединительной ткани, размножение эпителия желчных протоков, кровенаполнение венозных сосудов, активизация клеток эндотелия и адвентиции артериального сосуда. В некоторых случаях видно образование тромбов.

В возрасте 38 дней в контрольной группе в печени отмечается выраженный интэрстициальный отек. В большинстве случаев в паренхиме органа определяются участки некроза с пери-факальной клеточной реакцией. Центральные вены и вены портальных трактов резко расширены, полнокровны. Наблюдаются множественные клеточные инфильтраты, активизация клеток Купфера. Наряду с белковой нарастает и жировая дистрофия.

У цыплят второй (опытной) группы в 38-дневном возрасте печеночные клетки равномерно окрашены, содержат ядра. Балочное строение органа хорошо выражено.

Литература

1. Cammack P. M., Zwehnen B. A., Christensen M. J. Selenium deficiency alters thyroid hormone metabolism in guinea pigs // Journal of nutrition. 1995. Vol. 125 (2). P. 302-308.
2. Larsen P. R. Update on the human iodothyronine selenodeiodinases, the enzymes regulating the activation of thyroid hormone // Biochem. Soc. Trans. 1997. Vol. 25. P. 588-592.
3. Zagrodzki P., Nikol F., Smith J., Kennedy G. Iodine deficiency in cattle: compensatory changes in thyroidal selenoenzymes // Research in veterinary science. 1998. Vol. 64 (3). P. 209-211.
4. Егоров И., Логвинов Е., Столяренко В. Предстартовый корм «Галито» // Птицеводство. 2000. № 2. С. 21-24.
5. Тучемский Л., Карбулов С., Салгереев С. «Красный» и «белый» престартеры: эффект очевиден // Птицеводство. 2004. № 8. С. 36-37.

НОВОЕ СРЕДСТВО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ РАНЕНИЯХ СОСКОВ ВЫМЕНИ КОРОВ

A.B. ЕЛЕСИН (фото),

кандидат ветеринарных наук, доцент,

A.C. БАРКОВА (фото),

Уральская ГСХА

T.G. ХОНИНА,

кандидат химических наук,

E.B. ШАДРИНА,

Институт органического синтеза

им. И.Я. Постовского УрО РАН

B.B. БАЙКОВ,

главный ветеринарный врач,

Учебно-опытное хозяйство «Уралец», г. Екатеринбург

Ключевые слова: ранение, рана, корова, сосок, вымя.

Опыт показывает, что непроникающие ранения сосков вымени коров имеют достаточно широкое распространение и довольно часто осложняются маститами, приводящими к снижению молочной продуктивности и ухудшению качества молока. Это связано с некоторыми особенностями ран сосков, определяющими течение раневого процесса:

- сильная боль, отек, зияние раны

мешают выведению молока через поврежденный сосок;

- раны всегда инфицированы;
- необходимость выведения секрета не позволяет обеспечить покой в зоне раны.

Комбинация перечисленных факторов оказывает негативное влияние на течение раневого процесса, что, в свою очередь, повышает риск развития осложнений.

В печени цыплят третьей группы в возрасте 38 дней выражена реакция пролиферации звездчатых ретикулоэндотелиоцитов, что свидетельствует об интоксикации организма. Тем не менее, печеночные клетки равномерно окрашены, ядра имеют хорошо выраженный хроматин. Балочное строение печени сохранено. Собирательные вены кровенаполнены, в некоторых из них формируются тромбы. В сосудах триады также выражено кровенаполнение. В межзубчатой соединительной ткани определяются рыхлые полиморфно-клеточные инфильтраты.

Выход

Сравнительный морфологический анализ препаратов селезенки и печени показал, что активность органов зависит от формы введения селена и йода в ранний постэмбриональный период онтогенеза бройлеров. Наиболее полноценное развитие селезенки и печени наблюдается у цыплят, получавших органические источники микроэлементов в виде Сел-Плекса (0,2 мг/кг) и Йодказеина (0,7 мг/кг) в ранний постэмбриональный период.



Кроме того, по своему характеру раны сосков чаще бывают рваными и рвано-ушибленными, то есть содержат более или менее значительное количество нежизнеспособных тканей, являющихся субстратом для развития патогенной микрофлоры и удлиняющих фазу биологического очищения раны.

Очевидно, что при выборе средств для эффективного лечения коров с такими травмами и сохранения их продуктивности необходимо учитывать все эти факторы.

Широко используемые в настоящее время лекарственные формы для местного применения: линимент син-

**Wound, wounds,
cow, dug, udder.**

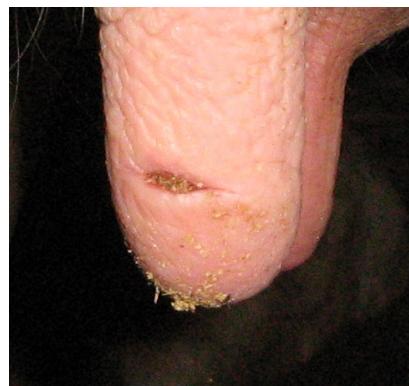


Рисунок. Заживление раны при использовании препарата на основе КГГ (а – до лечения; б – через 5 дней лечения)

томицина, бальзамический линимент Вишневского и т.д. не всегда позволяют достичь желаемого результата. Это объясняется тем, что, во-первых, большинство применяемых в лечебной практике мазей и линиментов действуют преимущественно на границе контакта с поверхностью раны, оказывая слабое влияние на микрофлору, содержащуюся в поврежденных тканях. Во-вторых, образующийся в ране струп часто имеет низкую устойчивость к механическим воздействиям: трескается, отрывается от краев ран, что также замедляет их заживление, а в ряде случаев приводит к значительным искажениям формы соска.

Учитывая особенности ран сосков, было бы желательно создание лекарственных форм на основе средств, обладающих транскутанной активностью. Из препаратов данной группы более широкую известность приобрел диметилсульфоксид (ДМСО), нашедший применение как в гуманитарной [1, 2], так и в ветеринарной [3-5] медицине при различных заболеваниях, в том числе и при ранениях [6].

Однако дальнейшее изучение показало, что наряду с несомненными достоинствами у ДМСО имеется и ряд недостатков. Например, наличие резкого, неприятного запаха, способность ингибировать тканевое дыхание и снижать оксигенацию тканей, а в ряде случа-



чаев – вызывать аллергические реакции [7], необходимость его применения в виде аппликаций с экспозицией 15-30 минут, а при ранах сосков это достаточно неудобно и трудоемко.

Цель и методика исследований

Нами на базе учхоза «Уралец» была проведена клиническая апробация новой фармакологической композиции, содержащей 1% пефлоксацина, 1% метронидазола и 0,05% хлоргексидина биглюконата. В качестве основы использовался кремнийорганический глицерогидрогель «Силативит» состава $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot x\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \cdot y\text{H}_2\text{O}$, где $3 \leq x \leq 10$, $20 \leq y \leq 40$, (2,3-диоксипропил)-ортосиликата глицерогидрогель, разработанный в Институте органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН, обладающий высокой транскутантной, противотечевой и регенерирующей активностью [7], а также хорошей адгезивностью к тканям ($0,6 \text{ г/см}^2$) и всасываемостью.

Лечению подвергались лактирующие коровы в количестве 19 голов, имеющие различного характера непроникающие ранения сосков. Контролем служили животные (17 голов), которых лечили по принятой в хозяйстве схеме с использованием линимента синтомицина.

Исследуемую композицию два раза в день тонким слоем наносили на поврежденные участки сосков и окружающие здоровые ткани.

Литература

- Балабанов Р. М., Мач Э. С. Диметилсульфоксид как проводник вазоактивных препаратов при лечении системной склеродермии // Тер. арх. 1982. № 2. С. 118-121.
- Муравьев Ю. В., Сигидин Я. А. и др. Многоцентровое изучение эффективности диметилсульфоксида при ревматоидном артрите и деформирующем остеоартрозе // Тер. арх. 1987. № 1. С. 106-108.
- Береснева А. П., Морев М. В., Кубринский В. И. Применение димексида при маститах у коров : межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 1982.
- Береснева А. П., Безобразова Г. Г., Пименова А. Г. Способ лечения мастита у коров в сухостойный период : межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 1991.
- Морев В. И., Жеребцов Н. А. Заживление экспериментальных ран у животных под влиянием диметилсульфоксида : тр. ССХИ. Пермь, 1977. Т. XLIX. С. 41-46.
- Юшков Б. Г. О влиянии ДМСО на кроветворение облученных и необлученных животных // Радиобиология. 1980. Т. XX. Вып. 1. № 1. С. 134-136.
- Бояковская Т. Г., Хонина Т. Г., Ларионов Л. П., Филиппова Е. В., Шадрина Е. В. Кремнийорганический глицерогидрогель как новая основа лекарственных и косметических средств // Новые материалы для медицины. Екатеринбург, 2006. С. 108-135.

Основным критерием эффективности лечения служили сроки заживления ран. При этом учитывали время разрешения отека, а также уменьшение болевой реакции, образование струпа и его характеристики, отсутствие или наличие осложнений.

Результаты исследований

В опытной группе сроки заживления ран в зависимости от их тяжести колебались от 5 до 11, а в контрольной – от 12 до 17 суток (рис.). Отек в опытной группе разрешался на трое суток раньше, чем в контрольной, о чем свидетельствовало изменение диаметра соска. Болевая реакция сохранялась в контрольной группе на четверо суток дольше, чем в опытной.

Сроки формирования струпа при более тяжелых ранениях в опытной и контрольной группах существенно не отличались. Однако при использовании композиции на основе «Силативита» формировался плотный эластичный струп, хорошо фиксирующий края раны и не препятствующий сдавливанию молока.

В группе с применением линимента синтомицина формировался более рыхлый струп, который при механическом воздействии растрескивался или частично отделялся от краев раны, что сопровождалось выходом раневого отделяемого, болью и затрудняло выведение секрета через травмированный сосок.

В опытной группе осложнений отмечено не было. Среди животных контрольной группы зарегистрировано два случая мастита.

Выводы

В заключение считаем возможным отметить, что предлагаемая фармакологическая композиция на основе кремнийорганического глицерогидрогеля позволяет оптимизировать течение раневого процесса, сократить сроки лечения животных при ранениях сосков и сохранить их молочную продуктивность. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности этого препарата и возможности его применения в широкой ветеринарной практике.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРМИВИТА ПРИ НАРУШЕНИИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У МОЛОДНЯКА ГУСЕЙ

A.C. ЗАСЛОНОВ,

аспирант, Уральская ГСХА, г. Екатеринбург

Ключевые слова: птицеводство, кормовые добавки для птицы, минеральный обмен, естественная резистентность, показатели крови.

Биологические особенности гусей накладывают отпечаток на процессы минерального и белкового обменов на протяжении всего онтогенеза. У гусей длинный желудочно-кишечный тракт, а мышечный желудок в два раза сильнее, чем у кур. За два месяца жизни масса гусенка увеличивается в 35-40 раз. В первые 2-4 недели жизни возрастает потребление макро- и микроэлементов на единицу веса при снижении уровня отложения их в организме гусят, повышается минерализация костной ткани. Кальций и фосфор являются основными показателями минерального обмена в организме птиц. Недостаток или избыток в рационе этих элементов приводит к нарушению минерального обмена и развитию рахитов у молодняка. Под влиянием механических факторов возникают деформации и переломы конечностей.

В практике птицеводства используется множество кормовых добавок, стимулирующих рост и развитие птицы. Большое значение придается совершенствованию норм кормления, правильности балансирования питательных веществ в комбикормах, поиску новых недорогих и оптимально усвояемых природных кормовых добавок. Появляется возможность заме-

нить и дополнять компоненты комби-кордма экологически чистыми кормовыми добавками природного происхожде-ния, например, гермивитом.

Цель исследований

Изучить влияние гермивита (мука зародышей пшеницы) на показатели крови гусей и возможность его исполь-зования при лечении птицы с клини-ческими симптомами нарушения мине-рального обмена.

Материалы и методы

Исследования проводились мето-дом групп-периодов «до опыта» и «пос-ле опыта». Было сформировано две группы гусят шадринской породы с кли-ническими признаками нарушения мине-рального обмена в возрасте 15 дней по 50 голов в каждой.

В течение опыта рацион всех гусей соответствовал физиологическим по-требностям. Гусятам опытной группы вводили гермивит в количестве 5% от общего объема корма. Контрольная груп-па получала основной рацион. Продолжительность скармливания – 30 дней.

Гусята подвергались двукратному клиническому обследованию до и после скармливания гермивита. Для контроля за клинико-физиологическим состояни-ем проводили гематологический, имму-нологический и биохимический анализ

Таблица 1

Иммуногематологические показатели крови гусят до и после опыта ($M \pm m$), n=50

| Показатель | Опыт | | Контроль | |
|------------------------------------|------------|-------------|------------|------------|
| Возраст, дней | 15 | 45 | 15 | 45 |
| Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$ | 3,12±0,19* | 3,57±0,46 | 2,98±0,22* | 3,16±0,31 |
| Гемоглобин, г/л | 91,5±1,45 | 101,9±2,14* | 92,9±1,72 | 95,4±2,11* |
| Лейкоциты, $10^9/\text{л}$ | 23,8±1,21* | 30,2±1,89 | 25,6±1,27* | 26,3±1,42 |
| Эозинофилы, % | 4,6±0,48 | 5,7±0,62* | 4,7±0,37 | 5,9±0,66* |
| Моноциты, % | 3,1±0,24 | 4,7±0,49 | 3,8±0,34 | 3,2±0,58 |
| Псевдоэозинофилы, % | 50,1±1,78 | 39,8±1,64 | 48,3±1,91 | 47,6±1,87 |
| Лимфоциты, % | 39,7±1,15 | 47,1±1,73 | 40,9±1,32 | 41,2±1,28 |
| Базофилы, % | 2,5±0,33* | 2,7±0,48* | 2,3±0,38* | 2,1±0,45* |
| Общий белок, г/л | 48,1±1,87* | 56,5±2,03 | 47,7±1,96* | 49,2±1,72 |
| Фагоцитарная активность, % | 36,3±1,38 | 50,6±1,52* | 34,5±1,29 | 41,8±1,44* |
| Бактерицидная активность (БАСК), % | 49,3±2,63 | 60,7±2,84 | 50,3±2,37 | 52,2±2,53 |
| Лизоцимная активность (ЛАСК), % | 18,7±0,82* | 24,1±1,59 | 19,9±1,07* | 20,4±1,13 |

* Pd<0,05.

Таблица 2

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови гусят до и после опыта ($M \pm m$), n=50

| Показатель | Опыт | | Контроль | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Возраст, дней | 15 | 45 | 15 | 45 |
| Общий кальций, ммоль/л | 2,53±0,59 | 3,15±0,61* | 2,46±0,45 | 2,74±0,57* |
| Неорг. фосфор, ммоль/л | 1,57±0,43* | 1,73±0,66 | 1,55±0,42* | 1,61±0,48 |
| Кальций/фосфор | 1,61:1 | 1,82:1 | 1,59:1 | 1,7:1 |

* Pd<0,05.



крови. Забор крови производился за день до опыта и после скармливания добавки. В пробах крови проводили подсчет форменных элементов, количество гемоглобина гемиглобинцианидным мето-дом. В мазках, окрашенных по Паппен-гейму, с помощью микрокопирования выводили лейкоцитарную формулу. Уровень естественной резистентности уста-навливали по ряду иммунологических показателей. Интенсивность обменных процессов определяли по биохимичес-ким показателям общего белка, кальция и неорганического фосфора.

Результаты исследований и обсуждение

В начале опытного периода нару-шения минерального обмена в виде хромоты, деформации конечностей, сглаживании реберной клетки, мягко-сти киля и ребер зарегистрированы у 100% гусят в обеих группах.

Клиническое обследование, прове-денное через 30 дней, установило улуч-шение клинического состояния у 30% опытных гусят (произошло укрепление пера, восстановление его блеска, ис-чезновение хромоты и шаткости поход-ки). В контрольной группе этот показа-тель составил 8%.

В начале эксперимента показате-ли крови опытных и контрольных гус-ят не имели существенных различий. В обеих группах отмечен низкий уров-ень гемоглобина, эритроцитов, лей-коцитов, нарушенено кальций-фосфорное отношение. В лейкограмме снижен про-цент лимфоцитов при повышенном со-держании псевдоэозинофилов. При иммунологическом исследовании уста-новлен низкий уровень фагоцитар-ной активности нейтрофилов, лизо-цимной и бактерицидной активности сыворотки крови.

При повторном анализе крови, про-веденном через 30 дней, зарегистриро-ваны изменения по всем исследуемым показателям. По сравнению с исходны-ми данными у птицы опытной группы отмечено повышение количества эрит-роцитов на 12,6%, лейкоцитов – на 21,2%, уровня гемоглобина – на 10,2% и общего белка – на 14,9% (табл. 1).

Отношение кальция к фосфору в крови птицы опытной группы составляло 1,61:1, в контрольной – 1,59:1. Через 30 дней у гусят, получавших гер-мивит, кальций-фосфорное отношение

Poultry farming, fodder additives for a bird, mineral exchange, natural resistancy, parameters of blood.

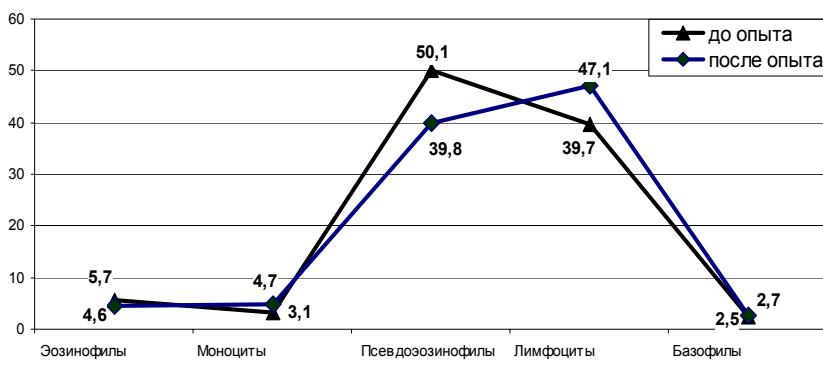


Рисунок 1. Изменение показателей лейкограммы опытных гусей

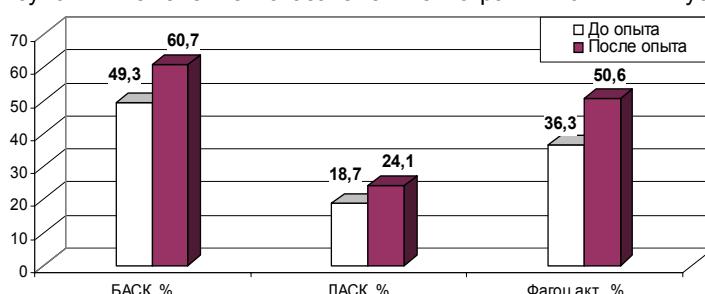


Рисунок 2. Изменение показателей естественной резистентности гусят опытной группы

приблизилось к физиологическим значениям и составило 1,82:1, что произошло за счет повышения уровня кальция и фосфора на 19,7 и 9,2% соответственно. В контроле также наблюдали тенденцию к увеличению со-

держания кальция на 10,2% при пониженном уровне фосфора (табл. 2).

Установлено, что наиболее выраженные сдвиги произошли в показателях лейкограммы. По сравнению с фоновыми данными повысилось содер-

жание моноцитов на 35,4%, лимфоцитов – на 15,7%. Уровень псевдоэозинофилов снизился на 20,6%. Это может свидетельствовать об активации лимфоидного звена лейкоцитов, снижении воспалительных процессов и аллергических реакций в организме опытных гусят (рис. 1).

После скармливания гермивита наблюдали изменения показателей естественной резистентности. Так, уровень лизоцимной активности увеличился на 22,4%, бактерицидной – на 18,8% и фагоцитарной – на 28,9%, что указывает на выраженное стимулирующее влияние муки зародышей пшеницы на факторы естественной резистентности (рис. 2).

У гусят контрольной группы за период опыта выраженных изменений в показателях крови не зарегистрировано.

Заключение

Использование в рационе гермивита способствует активизации гемопоэза и стимулирует защитные свойства организма. Положительный эффект добавки при лечении птицы с признаками нарушения минерального обмена начинается с 15-суточного возраста подтверждены результатами клинического обследования и биохимическими исследованиями сыворотки крови. С целью нормализации обмена веществ рекомендуем вводить в рацион птицы добавку гермивит в количестве 5% от общего объема корма.

Литература

1. Азаубаева Г., Суханова С. Особенности естественной резистентности шадринских гусей // Птицеводство. 2007. № 6. С. 7-8.
2. Болезни опорно-двигательной системы у птиц (информационный обзор) // ГНУ ВНИВИП, СПб., 2004. 63 с.

ПИНЦЕТ ДЛЯ РАБОТЫ С ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

Ю.М. МАЛОФЕЕВ (фото),

доктор ветеринарных наук, профессор,

Л.В. ТКАЧЕНКО (фото),

кандидат ветеринарных наук,

В.Н. ТАРАСЕВИЧ (фото),

аспирант, Алтайский ГАУ

В.К. КОНОВАЛОВ,

доктор медицинских наук, профессор,

С.В. ТЮТЮННИКОВ,

доктор медицинских наук, профессор,

Алтайский ГМУ, Алтайский край



Ключевые слова: пинцет, лимфатическая система.

Работа с лимфатической системой весьма трудна и требует специального инструментария, отвечающего целиному ряду требований.

Диаметр внутриорганных лимфатических сосудов небольшой. Для их визуализации необходимо проводить внутритканевую инъекцию цветными

массами [1]. Данные манипуляции требуют особенно мягкого инструмента, поскольку работа, проводимая пинцетом с кончиками, изготовленными из металла или из плотной резины, приводит к деформации или разрыву ткани.

Поэтому мы видоизменили пинцет анатомический, сконструировав для

него специальные насадки, которые повышают эффективность работы с лимфатической системой при внутритканевой инъекции цветными массами и препарировании [2]. Кроме того, в проводимых исследованиях применяли данный пинцет и для работы с мяг-

Pincers, lymphatic system.

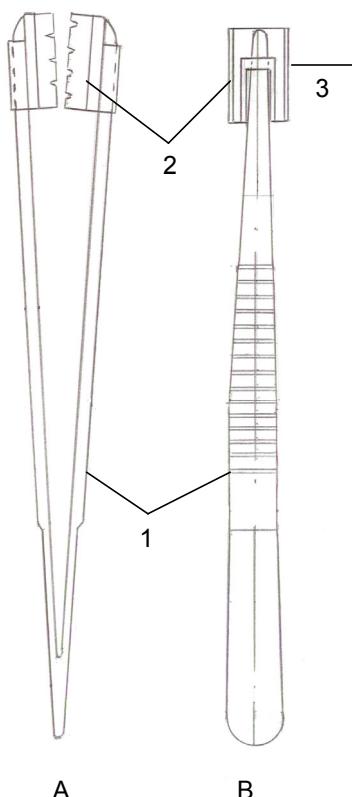


Рисунок 1. Схема пинцета для работы с лимфатической системой: А – вид сбоку; В – вид сверху

кими тканями.

Наиболее близкими по своей технической сущности являются пинцет анатомический с атравматической нарезкой ПА 150x2,5 и пинцет радиологический.

Пинцет анатомический предназначен для фиксации тканей во время их рассечения, удержания и натяжения краев разреза. Поэтому он изготовлен из нержавеющей стали и имеет нарезку [3].

Также известен пинцет радиологический с браншами и наконечниками из плотной резины. Пинцет предназначен для обеспечения безопасности при работе с препаратами, содержащими радионуклиды [4].

Недостатком этих инструментов является то, что они малоэффективны при работе с хрупкими лимфатическими сосудами, особенно при внутритканевой инъекции цветных масс, так же, как и с кровеносными сосудами или паренхимой органов.

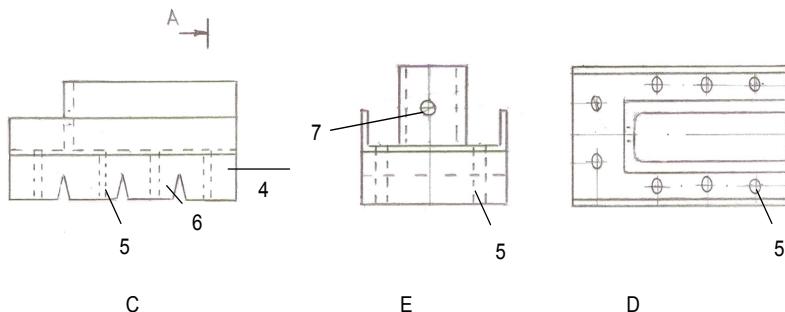


Рисунок 2. Схема насадки пинцета для работы с мягкими тканями: С – вид сбоку; D – вид сверху; Е – вид спереди

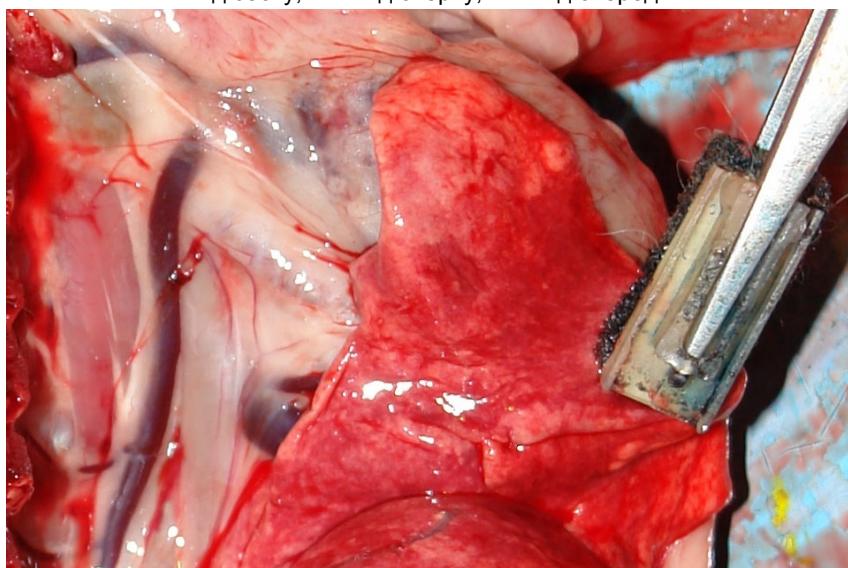


Рисунок 3. Фиксация паренхимы легкого с помощью пинцета для работы с лимфатической системой

Материалы и методы исследований

Пинцет для работы с лимфатической системой (рис. 1) длиной 150 мм. Состоит из двух металлических бранш (1) с острыми концами и съемными насадками (2), выполненными в виде пластин (3) и обращенными друг к другу. Длина каждой съемной пластиковой насадки 2 см, ширина – 0,5 см, ширина рабочей поверхности – 0,7 см.

Результаты исследований

Поверхность каждой насадки покрыта слоем упругого пористого материала – поролона (4) – со сквозными дренажными отверстиями (5), при этом рабочая поверхность упругого пористого материала имеет гофрированную форму (6).

Толщина поролона в среднем 0,3 мм, а диаметр множественных отверстий – 0,015 мм. Эти отверстия необходимы для того, чтобы после окончания

работы во время промывания остатки цветных масс, вода и проч. легко отжимались и полностью вымешивались из поролона и из насадки. В насадках с противоположной стороны покрытия выполнено дренажное отверстие (7) для кончиков пинцета.

Выходы

Такая конструкция пинцета позволяет плотно, но мягко смыкаться кончикам инструмента, не повреждая материал, а гофрированная поверхность поролона – плотно удерживать и не деформировать ткань органа. Кроме того, поролон впитывает остаток инъецированной массы, крови и проч., что существенно облегчает ход исследований.

Использование пинцета для работы со съемными мягкими насадками позволяет более эффективно работать с лимфатической системой, а значит, проводить научно-исследовательскую работу на высоком уровне.

Литература

1. Gerota D. Zur technigue der Lymphgefassinjection. Eine neue injectionmasse. Polychrome Injectione // Anat. Anz. 1896. Bd. 12. S. 216-221.
2. Ткаченко Л. В., Малофеев Ю. М., Коновалов В. К., Тютюнников С. В. Пинцет для работы с мягкими тканями. Приоритет на патент. Рег. № 2008149683 от 16 дек. 2008 г., выдан Федеральным институтом промышленной собственности.
3. Пинцеты (их виды) : медицинский справочник. URL: http://www.kranex.ru/reference_book ; http://rp.rosmed.ru/pinset_atr_200.html.
4. Пинцет анатомический с атравматической нарезкой : словарь медицинских терминов ; Пинцет радиологический : словарь медицинских терминов. URL: <http://www.medkrug.ru/vocabulary/show/102617>.

ПОКАЗАТЕЛИ МОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛУДКА СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНОЙ ЛИСИЦЫ В НОРМЕ

Н.В. МАНТАТОВА (фото),
кандидат ветеринарных наук,

Б.Ц. ГАРМАЕВА,
аспирант, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова

С.Е. САНЖИЕВА (фото),
кандидат биологических наук, доцент,
Восточно-Сибирский ГТУ, Республика Бурятия

Ключевые слова: желудок, биоэлектрические потенциалы, электрогастрограмма, кардиальный, донный, пилорический отделы.

Одним из чувствительных функциональных показателей состояния организма и критерием для оценки влияния лекарственных средств при различных воспалительных заболеваниях органов пищеварительной системы является метод графической регистрации биоэлектрических потенциалов внутренних органов, разработанный и предложенный М.А. Собакиным. Этот метод с успехом апробирован в исследованиях Ю.А. Тарнуева, Г.В. Попова с соавторами, Н.А. Бабенко с соавторами, А.И. Бушмана с соавторами, Я.М. Вахрушева, З.Ш. Нахлис, В.А. Орлова и В.В. Кулешова, М.Н. Мельниковой, К.С. Лоншаковой, И.О. Убашеева с соавторами, К.В. Смирнова и П.К. Климова. Результаты исследований указанных авторов свидетельствуют о том, что изучение биоэлектрической активности внутренних органов является объективным тестом для оценки эффективности лекарственной терапии при патологических состояниях у животных [1-6].

Методы изучения желудочно-кишечного тракта, применяемые в клинических условиях, не отвечают требованиям современной физиологии для получения целостного представления о моторной и секреторной функциях, об их взаимоотношениях во время пищеварительного процесса.

Усовершенствование методов исследования желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных предложено Ю.А. Тарнуевым (1971, 1983). Им разработана методика одновременного исследования моторной и секреторной функций сычука телят, ягнят, яков [5].

Материалы и методы исследований

Эксперименты по изучению моторной функции желудка в норме проведены на серебристо-черных лисицах в зверохозяйствах Республики Бурятия и Забайкальского края.

Исследования проведены на кафедре терапии и клинической диагно-

стики ФГОУ ВПО «БГСХА им. В.Р. Филиппова».

Для опыта отбирали здоровых животных. В каждую группу входило по 10 животных в возрасте 3 лет, однополые (самки), с живой массой 4,0-3,5 кг.

Для снятия биопотенциалов в исследуемые органы лисиц вживляли платиновые электроды в виде кольца диаметром 0,5 мм [5].

Для получения графического изображения биоэлектрической активности желудка был использован электрогастрограф ЭГС-4М.

При анализе полученных электрогастрограмм определяли ОУБАЖ (общий уровень биоэлектрической активности желудка), ЧИ (чистоту импульсов в минуту), СВА (среднюю величину амплитуды) (мВ).

Биоэлектрическую обработку полученного цифрового материала проводили по методу Фишера-Стьюдента в модификации Е.В. Монцевичюте-Эрингене (1964).

При анализе электрогастрограмм применяется описательная методика и количественная оценка.

Вся длина зарегистрированной электрогастрограммы измеряется при помощи курвиметра. Измерения проводили путем передвижения ролика по измеряемым линиям, точно обводя все извилины контура. Цифровую оценку электрогастрограммы проводили за 10-минутный промежуток времени. Выражая общую длину полученной кривой в сантиметрах за 10 минут и зная длину изоэлектрической линии, мы получали возможность выявить степень отклонения кривой электрогастрограммы от изоэлектрической линии за определенный период. За условный ноль нами принималась длина изоэлектрической линии.

Общий уровень биоэлектрической активности желудка (ОУБАЖ) мы выражали в условных единицах.

Чистоту импульсов (ЧИ) определяли следующим образом: подсчитывали за 10 минут записи количества



импульсов, общее количество импульсов делили на 10 (время записи биопотенциалов) и получали количество биопотенциалов в минуту.

При использовании описательной методики изучения электрогастрограмм обращали внимание на регулярность расположения зубцов, их величину и форму. Во время записи имели возможность наблюдать быстроту его подъема или замедления его движения.

Для снятия биопотенциалов в исследуемые внутренние органы серебристо-черных лисиц (желудок) вживляли электроды, изготовленные из платиновой проволоки сечением 0,5 мм. К электродам припаивали многожильные медные проводки сечением 0,5 мм с полихлорвиниловой изоляцией. Место пайки изолировали бакелитовым лаком, тем самым предотвращая затекание тканевой жидкости, которая может стать причиной возникновения поляризационных токов, исказжающих картину электрогастрограмм.

После 12-часовой голодной диеты лисиц фиксировали в спинном положении на операционном столе Н.К. Бережкова. Подготовку рук хирурга проводили по методу Спасокукоцкого-Кочергина, операционного поля – по Филончикову. Для премедикации применяли 0,1-процентный раствор атропина сульфата в дозе 0,1 мг/кг массы тела внутримышечно и Рометар (ксилазин 2 мг/кг) в дозе 1 мг/кг массы тела внутримышечно за 20 минут до операции. Использовали наркоз препаратами Калипсовет (кетамин 50 мг/мл) в дозе 8 мг/кг массы тела внутримышечно и Рометар 2/3 от первоначальной дозы внутримышечно.

Лапаротомию проводили по средней линии впереди пупка разрезом длиной 5 см. Желудок подтягивали к операционной ране. Под контролем зрения скальпелем делали тоннель в мышечном слое кардиального, фундального, пилорического отделов желудка, соответствующий величине электрода. Электрод фиксировали в тоннеле одним стежком узловатого шва. Желудок возвращали в есте-

Stomach, bioelectric potentials, electrogastrogram, cardiac, bottom, pyloric.

ственное положение. Свободные концы проводков скручивали в жгут. Через проделанное отверстие в стороне от лапаротомной раны выводили его под кожу. Жгут проводов брали в зажим Пеана, продерживали под кожей так, чтобы он оказался в области холки. Делали небольшой разрез кожи над зажимом и извлекали из раны провода. Брюшную стенку зашивали прерывистыми узловатыми швами кетгутом №2. Кожу зашивали прерывистыми узловатыми швами шелком №3 (рис.).

Результаты электрографических исследований здоровых серебристо-черных лисиц

Задача исследований заключается в регистрации электрических потенциалов желудка: кардиальной, фундальной, пилорической частей желудка. Биопотенциалы у животных были сняты в разные сроки – до и после кормления. Всего от 10 здоровых животных в разные сроки было получено более 500 электрограмм. Результаты анализа электрограмм желудка после вариационной обработки приведены в таблице.

Из таблицы видно, что биоэлектрическая активность разных отделов желудка серебристо-черной лисицы неодинакова и значительно отличается друг от друга в зависимости от физиологического состояния. В частности, результаты исследований показывают, что до кормления наибольее высокой биоэлектрической активностью характеризуется кардиальный отдел желудка (СВА – $16,8 \pm 0,32$ мВ) в отличие от пилорического (СВА – $7,7 \pm 0,24$ мВ) и фундального (СВА – $5,5 \pm 0,08$). После кормления (через 60 минут) картина меняется. Происходит увеличение показателей биоэлектрической активности пилорического (СВА – $13,1 \pm 0,63$) и фундального (СВА – $10,3 \pm 1,74$) отделов желудка, тогда как таковая кардиального отдела в течение 60 минут после кормления значительно снижается (СВА – $8,1 \pm 1,34$).

Таким образом, установлено, что на величины биоэлектрической активности разных отделов желудка существенное влияние оказывает функциональное состояние пищеварительного тракта. Для кардиального отдела желудка лисиц в состоянии голода характерными являются высокие значения показателей электрограмм. После кормления биоэлектрическая активность этого отдела желудка угнетается, тогда как у двух других отделов моторная деятельность усиливается. Кроме того, для каждого отдела желудка характерна особая форма зубцов на электрограммах, а также регулярность их расположения на кривой.

В одинаковых условиях опыта электрограммы разных отделов желудка имеют вполне постоян-



Рисунок. Вживление платиновых электродов в кардиальный, донный и пилорический отделы желудка серебристо-черной лисицы

Таблица

Показатели электрограмм разных отделов желудка здоровых серебристо-черных лисиц

| Отделы желудка | СВА (мВ) | ЧИ в мин. | ОУБАЖ (усл. ед.) |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| До кормления | | | |
| Кардиальный | $16,8 \pm 0,32$ | $2,6 \pm 0,41$ | $54,6 \pm 1,77$ |
| Фундальный | $5,5 \pm 0,08$ | $1,1 \pm 0,03$ | $22,4 \pm 0,92$ |
| Пилорический | $7,7 \pm 0,24$ | $3,1 \pm 0,07$ | $61,0 \pm 1,51$ |
| Через 30 минут после кормления | | | |
| Кардиальный | $12,3 \pm 0,65$ | $3,1 \pm 0,07$ | $61,0 \pm 1,51$ |
| Фундальный | $8,4 \pm 0,62$ | $1,2 \pm 0,06$ | $49,8 \pm 1,46$ |
| Пилорический | $5,33 \pm 0,49$ | $1,05 \pm 0,06$ | $37,4 \pm 1,22$ |
| Через 60 минут после кормления | | | |
| Кардиальный | $8,1 \pm 1,34$ | $2,2 \pm 0,48$ | $52,8 \pm 5,96$ |
| Фундальный | $10,3 \pm 1,74$ | $1,4 \pm 0,20$ | $47,2 \pm 5,07$ |
| Пилорический | $13,1 \pm 0,63$ | $2,5 \pm 0,34$ | $55,0 \pm 3,54$ |

ные параметры: частоту, амплитуду, последовательность изменений. С изменением состояния органа (поступление корма), а также при различных условиях опыта (острый или хронический), характеристики электрограмм изменяются.

Следующим этапом электрографических исследований явилось определение возможных вариантов электрограмм. Известно, что электрограммы кроликов, посасят, телят, ялов характеризуются 2-3 вариантами: гиперкинетическим, нормокинетическим и гипокинетическим [5]. Для этого нами исследовано 10 клинически здоровых лисиц в возрасте 2,5-3 лет.

Сопоставляя абсолютные величины колебаний напряжения биотоков на электрограмме с калибровочным напряжением, можно выделить, что большая часть электрических колебаний потенциала имеет период 1-18 секунд, что определяется физиологическими особенностями животных. Малая длина желудочно-кишечного тракта обуславливает быстрое прохождение корма (6,5-8 часов) и полное удаление остатков корма через 24-30 часов. При исследовании с помощью электрографа ЭГС-4М у 10 клинически здоровых лисиц основным является нормокинетический вариант электрограмм (6 животных), характеризующийся зубцами с амплитудой колебаний 7,74-8,67 мВ и частотой 2,0 импульса в минуту.

Гипокинетический вариант элек-

тограмм не обнаружен. Отсутствие гипокинетического варианта электрограмм у хищных плотоядных связано с физиологическими особенностями животных. Быстрое и ускоренное переваривание пищи связано с их образом жизни, более усиленным обменом веществ и сравнительно небольшим объемом желудка и протяженностью желудочно-кишечного тракта (отношение длины тела к длине кишечника равняется 1:3,5; у собаки – 1:6; у свиньи – 1:25).

Вопрос о выделении нормальных вариантов электрограмм является весьма сложным. Как известно, секреторно-моторная функция подвержена целому ряду нервно-гуморальных влияний. Она зависит от физиологического состояния животного, кормления, содержания, состояния внутренних органов, возраста, пола, внешней среды. Все эти моменты следует учитывать, давая оценку результатам исследования.

Анализ полученных электрограмм у здоровых лисиц показывает, что у большинства животных при строгом соблюдении методики записи регистрируется нормокинетический вариант электрограмм.

Выходы

1. Методика вживления платиновых электродов в мышечную стенку желудка серебристо-черной лисицы является объективным и точным методом изучения динамической функции желудка в клинической ветеринарии.
2. Основным и наиболее типичным

для клинически здоровых серебристо-черных лисиц является нормокинети-

ческий вариант электрогастрограмм, характеризующийся зубцами с амп-

литудой $8,3 \pm 0,60$ мВ и частотой $1,89 \pm 0,272$ импульса в минуту.

Литература

1. Алешин И. А., Ноздрачев А. Д., Клинов П. К. Очерки частной электрофизиологии желудка. Л., 1983. С. 5-10.
2. Венчиков А. И. Биоэлектрические потенциалы желудка. М., 1954. С. 119.
3. Красильников Л. Г. Клиническое значение электрогастроэзофагии: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 1966. 18 с.
4. Собакин М. А. Экспериментальная методика электрогастроэзофагического исследования моторной деятельности желудка при пищеварении. Сообщение 1 // Бюлл. эксп. биол. и мед. 1952. Т. 36. № 9. С. 76-79.
5. Тарнинев Ю. А. Электрогастроэзофагия в ветеринарии: дис. ... докт. вет. наук. Улан-Удэ, 1983. 30 с.
6. Трусов А. Н. Электрографические исследования секреции и моторики желудка в рефлекторную фазу его деятельности: тр. Омского вет. ин-та, 1961. Т. 19. С. 69-79.

ВЛИЯНИЕ ОТБОРА ПРОПОЛИСА НА ДИНАМИКУ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСПЛОДА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕЙ ПЧЕЛ

А.Ф. ЗАГРЕТДИНОВ,

кандидат биологических наук,

Башкирский ГАУ, г. Уфа, Республика Башкортостан

Ключевые слова: прополис, расплод, мед, соты, перга, развитие, продуктивность, пчелы, семья пчел.

Количество прополиса в улье зависит от ряда факторов. Наибольшее количество прополиса пчелы откладывают в трех местах: над гнездом в потолочных устройствах, на верхних брусках рамок и в просвете нижних и верхних летков. Здесь пчелы откладывают наиболее чистый прополис. Установлено, что от семьи пчел можно получать в среднем 58-72 г прополиса [1].

Доказано, что отбор прополиса от семей пчел не влияет отрицательно на их хозяйствственно-полезные признаки (развитие, медо- и воскопродуктивность, зимовку) [2-5].

Получению биологически активных продуктов пчеловодства посвящен ряд работ [1, 2, 4, 5], в которых отмечается положительное влияние их от-

бора на продуктивные показатели семей пчел.

Для получения прополиса должны быть использованы только здоровые семьи пчел, от которых выращивают нормальное потомство и производят максимум продукции (меда, воска, прополиса, перги) отличного качества [1].

Цель и методика исследований

Цель исследований – изучить влияние отбора прополиса от семей пчел на их развитие и продуктивность.

Исследования проводили в колхозе им. Багау Нуримановского района Республики Башкортостан.

В опытах были использованы две группы семей пчел: в 1991-1992 годах – по три семьи в каждой, в 1993-1994 годах – по пять. Порода пчел – среднерусская.



Силу семей определяли путем подсчета числа сот, полностью занимаемых пчелами. Количество печатного расплода и перги подсчитывали с помощью рамки-сетки 5x5 см. Запас меда в гнездах семей пчел выявляли путем взвешивания каждого сата пружинными весами с вычетом массы самого сата и рамки.

Результаты исследований

Показатели развития семей пчел при отборе прополиса даны в таблице 1. По показателям таблицы ясно, что семьи пчел, от которых получали прополис, выращивали расплода на 3,5-5,6% меньше, чем контрольные ($td=13,1-42,4$).

Летная деятельность пчел при отборе прополиса представлена в таблице 2.

Как видно из таблицы, летная деятельность пчел после отбора прополиса быстро нормализуется.

Медо- и воскопродуктивность семей пчел при отборе прополиса приведена в таблице 3.

Данные таблицы показывают, что семьи пчел, от которых отбирали прополис, собирали меда на 0,4-1,2 кг (1,1-3,6%) меньше, чем в контрольных группах.

По запасам перги в гнездах опытные семьи пчел уступали контрольным в среднем на 6-8%. Исход зимовки был одинаков у семей пчел как опытных, так и контрольных групп.

Выводы. Рекомендации

Отбор прополиса от семей пчел не оказывается отрицательно на их развитии и продуктивных показателях, а также зимовке.

Влияние отбора прополиса на развитие семей пчел было незначительным. Семьи пчел, от которых получи-

Таблица 1
Выращено расплода семьями пчел за период отбора прополиса (в сотнях ячеек)

| Годы | Группа семей пчел | Количество семей пчел | Количество расплода | td |
|------|-------------------|-----------------------|---------------------|------|
| 1991 | опытная | 3 | $410,2 \pm 0,96$ | 13,1 |
| | контрольная | 3 | $425,4 \pm 0,66$ | – |
| 1992 | опытная | 3 | $394,4 \pm 0,58$ | 18,0 |
| | контрольная | 3 | $416,5 \pm 1,08$ | – |
| 1993 | опытная | 5 | $400,0 \pm 0,47$ | 35,1 |
| | контрольная | 5 | $421,8 \pm 0,40$ | – |
| 1994 | опытная | 5 | $408,3 \pm 0,40$ | 42,4 |
| | контрольная | 5 | $432,5 \pm 0,40$ | – |

Таблица 2

Летная деятельность пчел при отборе прополиса (прилетело за 3 мин.)

| Годы | Группа семей пчел | Количество семей пчел | До отбора прополиса | После отбора прополиса |
|------|-------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 1991 | опытная | 3 | $291 \pm 0,72$ | $280 \pm 0,72$ |
| | контрольная | 3 | $286 \pm 0,72$ | $273 \pm 0,72$ |
| 1992 | опытная | 3 | $297 \pm 0,72$ | $282 \pm 0,72$ |
| | контрольная | 3 | $290 \pm 0,72$ | $274 \pm 0,72$ |
| 1993 | опытная | 5 | $308 \pm 0,40$ | $291 \pm 0,40$ |
| | контрольная | 5 | $301 \pm 0,40$ | $286 \pm 0,40$ |
| 1994 | опытная | 5 | $314 \pm 0,40$ | $300 \pm 0,40$ |
| | контрольная | 5 | $306 \pm 0,40$ | $294 \pm 0,40$ |

Propolis, breed, honey, honeycombs, bee-bread, development, productivity, bees, bee family.

Животноводство

Таблица 3
Продуктивность семей пчел при отборе прополиса

| Годы | Группа семей пчел | Количество семей пчел | Собрано меда, кг | Отстроено сотов, шт. |
|------|-------------------|-----------------------|------------------|----------------------|
| 1991 | опытная | 3 | 32,0±0,72 | 6,1±0,72 |
| | контрольная | 3 | 33,2±0,72 | 6,3±0,72 |
| 1992 | опытная | 3 | 31,4±0,72 | 6,0±0,72 |
| | контрольная | 3 | 31,8±0,72 | 6,3±0,72 |
| 1993 | опытная | 5 | 34,3±0,40 | 6,4±0,40 |
| | контрольная | 5 | 34,8±0,40 | 6,8±0,40 |
| 1994 | опытная | 5 | 34,6±0,40 | 6,2±0,40 |
| | контрольная | 5 | 35,0±0,40 | 6,7±0,40 |

ли прополис, вырастили расплода на 3,5-5,6% меньше, чем контрольные ($t_d=13,1-42,4$).

Примерно такое же влияние он оказывает на их продуктивность. Семьи пчел, от которых отбирали прополис, собрали меда на 1,1-3,6% меньше, чем в контрольных группах. В семьях опытных групп отстроено соответственно на 0,2-0,5 сот меньше, чем в семьях пчел контрольных групп.

Результаты зимовки пчел в обеих группах были нормальными.

Рекомендуется оставлять прополис в гнездах семей пчел как надежный источник защиты от врагов пчел,

сохранения необходимого микроклимата и соблюдения отличного ветеринарно-санитарного состояния в ульях.

Следует также соблюдать сроки отбора прополиса от семей пчел (начало – 12-15 июня, конец – 15-16 августа).

Литература

1. Загребдинов А. Ф. Получение прополиса : сб. Апитерапия сегодня – с биологической аптекой пчел в XXI век. Уфа, 2000. С. 376-379.
2. Бальжекас И. А. Отбор прополиса и продуктивность пчелиных семей // Пчеловодство. 1975. № 10. С. 27.
3. Тарапон Г. Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства. М. : Агропромиздат, 1987. 319 с.
4. Кривцов Н. И., Лебедев В. И. Получение и использование продуктов пчеловодства М. : Нива России, 1993.
5. Лебедев В. И., Лебедева В. П. Технология производства биологически активных продуктов пчеловодства. М., 1995. С. 46-48.

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ КРОВИ У КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА

В.А. ХЛЫСТУНОВА,

аспирант, Тюменская ГСХА, г. Тюмень



Ключевые слова: пробиотик, кормление коров, белковый обмен, состав крови.

Таблица

Биохимические показатели крови подопытных животных ($\bar{x} \pm S_x$)

| Показатель | Группа | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | 1-я опытная | 2-я опытная |
| В начале опыта | | | |
| Эритроциты $\times 10^{12}/\text{л}$ | 6,3 | 6,4 | 6,1 |
| Гемоглобин, г/л | 98,1 | 97,7 | 98,0 |
| Лейкоциты $\times 10^9/\text{л}$ | 7933 | 8733 | 7800 |
| Общий белок, г% | 7,92±0,25 | 8,11±0,13 | 8,18±0,11* |
| в т.ч. альбумины, г% | 3,00 | 3,21 | 2,98 |
| α-глобулины, г% | 0,95 | 0,88 | 0,98 |
| β-глобулины, г% | 0,98 | 0,90 | 1,25 |
| γ-глобулины, г% | 2,99 | 2,52 | 2,97 |
| Кальций, мг% | 9,94±0,19 | 10,00±0,16 | 10,02±0,17 |
| Неорганический фосфор, мг% | 5,00±0,15 | 5,03±0,13 | 4,86±0,24 |
| Резервная щелочность, об% CO_2 | 42,24±1,86 | 43,79±0,61 | 43,29±1,44 |
| Каротин, мг% | 0,35±0,09 | 0,33±0,00* | 0,37±0,04 |
| Сахар, мг% | 36,42±1,65 | 31,98±1,33 | 35,52±2,36 |
| Калий, мг% | 29,00±0,79 | 36,2±0,23 | 25,00±0,38 |
| Натрий, мг% | 319,00±3,25 | 410±5,79 | 322,00±2,39 |
| В конце опыта | | | |
| Эритроциты $\times 10^{12}/\text{л}$ | 6,5 | 6,7 | 6,95 |
| Гемоглобин, г/л | 103,5 | 107,7 | 110,4 |
| Лейкоциты $\times 10^9/\text{л}$ | 7933 | 8733 | 7800 |
| Общий белок, г% | 8,37±0,28 | 8,38±0,14* | 8,61±0,34* |
| в т.ч. альбумины, г% | 3,15 | 3,47 | 3,11 |
| α-глобулины, г% | 0,94 | 0,98 | 1,08 |
| β-глобулины, г% | 1,05 | 1,19 | 1,05 |
| γ-глобулины, г% | 3,23 | 2,24 | 3,37 |
| Кальций, мг% | 10,60±0,07 | 10,8±0,11* | 10,62±0,21 |
| Неорганический фосфор, мг% | 5,80±0,29 | 5,48±0,21 | 5,92±0,12* |
| Резервная щелочность, об% CO_2 | 45,92±0,51 | 47,96±0,16 | 46,81±0,59 |
| Каротин, мг% | 0,53±0,02 | 0,45±0,03 | 0,57±0,06 |
| Сахар, мг% | 68,00±4,15 | 68,0±6,48 | 67,00±3,53 |
| Калий, мг% | 38,25±2,89 | 33,9±1,26 | 39,00±2,86 |
| Натрий, мг% | 404,50±7,81 | 406,2±3,90 | 408,00±1,30 |

Все процессы, протекающие в организме, в той или иной степени отражаются на морфологическом составе крови и ее физико-химических свойствах, по которым можно судить о степени интенсивности окислительных процессов и уровне обмена веществ [1].

После отела потребление корма здоровыми коровами возрастает в течение трех первых недель на 2 кг еженедельно. Еще более интенсивно увеличивается потребность в энергии. Поэтому в переходный период проблема дефицита энергии, которая требуется для синтеза большого количества молока, особенно у высокоудойных коров, остается самой актуальной [2]. Добавление в рацион ферментов – залог нормального протекания биохимических и физиологических процессов в организме животных [3].

Целью работы явилось изучение влияния ферментных препаратов отечественного (Целлобактерин) и импортного (Фиброзайм) производства на гематологические показатели коров черно-пестрой породы. Научно-производственный опыт был проведен на базе учебно-опытного хозяйства ТГСХА. Продолжительность наблюдения составила 100 дней с момента отела коров. Объектом исследования были первотелки средней живой массой 450 кг, из которых по принципу ана-

Probiotic feeding of a cows, albuminous exchange, structure of blood.

логов сформировали три группы (по десять в каждой).

Животным опытных групп дополнительно к основному кормовому рациону добавляли пробиотик Целлобактерин 25 г (1-я опытная группа); 2-й опытной группе – пробиотик «Фиброзайм» по 15 г на голову в сутки.

До начала опыта были установлены фоновые показатели крови у коров. Кровь брали из яремной вены утром до приема корма и воды. Исследования морфологического спектра крови дойных коров проводили и в конце опыта (табл.).

Изучение морфологического спектра крови дойных коров показало, что содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов было примерно на одинаковом уровне в пределах нормы.

В начале опыта содержание каротина находилось ближе к границе физиологической нормы. В конце опыта

наблюдалось некоторое увеличение содержания каротина в контрольной и опытных группах, но самый высокий показатель был отмечен во 2-й опытной группе (больше на 14 мг%). Минеральный состав крови животных непостоянен. Он зависит от физиологического состояния организма, технологии кормления и содержания. В нашем опыте в сыворотке крови животных контрольной группы уровень кальция повысился на 0,66 мг%, а у коров 1-й опытной группы – на 0,8 мг%, во 2-й опытной – на 0,6 мг%. Содержание неорганического фосфора у животных должно быть в пределах 5,0-6,5 мг%. В наших исследованиях в начале опыта его содержалось в пределах нижней границы физиологической нормы. В конце главного периода содержание фосфора увеличилось на 0,8 мг% в контрольной группе и на 0,45 мг% – в 1-й опытной, во 2-

опытной – на 1,06 мг% (данные достоверны при $P < 0,05$).

Как известно, о кислотно-щелочном равновесии в организме судят по величине показателей резервной щелочности, которая в крови животных всех групп была в пределах нормы. В конце опыта у животных контрольной группы она составила 45,96 об% CO_2 , в 1-й опытной – 47,02 об% CO_2 , во 2-й опытной – 46,81 об% CO_2 , что на 9,5 и 12,9% больше, чем в начале опыта. Уровень сахара в конце опыта в крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы.

Таким образом, введение в рацион молочных коров ферментных добавок в период раздоя не оказалось отрицательного влияния на морфологические и биохимические показатели крови, которые находились в пределах физиологических норм.

Литература

- Бучель А. В. Изменение морфологии крови у коров при использовании препарата Селемаг // Зоотехния. 2009. № 2. С. 12-14.
- Тараканов Б. В. Пробиотический потенциал при выращивании телят // Ветеринария. 2001. № 3. С. 46-49.
- Костомахин Н. М. Использование ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Главный зоотехник. 2006. № 8. С. 20-22.

ЧЕРЕДОВАНИЕ ПАРТЕНОГЕНЕЗА И РАЗДЕЛЬНОПОЛЫХ ГЕНЕРАЦИЙ В РАЗМНОЖЕНИИ СОЛОНОВОДНОГО РАЧКА *ARTEMIA PARTHENOGENETICA* (CRUSTACEA, ANOSTRACA)

Л.А. ВОЛЬФ,

Павлодарский государственный университет
им. С. Торайгырова, Республика Казахстан

Ключевые слова: артемия, соленые озера, размножение, партеногенез, раздельнополые генерации, реализация фенотипа, размеры тела, гетерозис, саморегуляция численности, популяция.

Солоноводные жаброногие раки рода *Artemia* относятся к немногим представителям ракообразных внутренних вод, адаптированным к жизни в соленой воде, в том числе в озерах с очень высокими показателями солености. Ранее всех жаброногих солоноводных раков относили к одному виду – *Artemia salina* (Linnaeus, 1758) Leach, 1819 [1]. В настоящее время описано 7 видов артемий, различающихся морфологически и экологически [2]. В исследованных нами соленных озерах Северного и Северо-Восточного Казахстана обитает вид *A. parthenogenetica* Barigozzi 1974, отличающийся тем, что его популяции состоят исключительно из партеногенетических самок.

Тем не менее, на территории Западной Сибири в отдельные периоды существования популяций этого вида рака в них появляются самцы, как правило, в 0,2-2,2% от общего числа особей [2]. Случается это с определенной перио-

дичностью раз в несколько лет, а затем популяции *A. parthenogenetica* вновь на долгое время существуют как совокупности партеногенетических самок. Так, за три года наших исследований (2006-2008 годы) в озерах Менгисор, Становое, Калатуз самцы были встречены только в 2006 году и их численность не превышала 0,08% от общего числа особей. В озере Медвежье появление самцов зарегистрировано один раз за пять лет в осенний период при соотношении самцов и самок 1:495 и 1:1027 [3].

Такая своеобразная биология вида порождает ряд вопросов: какое значение имеет длительный партеногенез для этого вида? почему периодически появляются самцы? что является сигналом для редкого, но obligatного появления в популяции раздельнополых особей? Для ответа на эти вопросы необходимо кратко рассмотреть роль и распространение партеногенеза среди различных групп животных, его формы, периодич-



ность, внутренние и внешние сигнальные факторы формирования партеногенетических самок или раздельнополых особей, чтобы затем выдвинуть обоснованные рабочие гипотезы о механизмах появления раздельнополых особей у *A. parthenogenetica* и обосновать их собственными и литературными данными по экологии и морфометрическим особенностям этого рака.

Партеногенез как особая форма полового размножения в той или иной мере свойственна всем группам беспозвоночных и позвоночных животных за исключением млекопитающих (у которых партеногенетический зародыш погибает на ранних стадиях развития) [4, 5]. Краткие представления о партеногенезе изложены в таблице 1.

Artemia, salt lakes, reproduction, parthenogenesis, separately sexual, phenotype realization, body sizes, heterosis, self-regulation of the population, population.

Животноводство. Биология

Проанализировав известные в литературе сведения о сигнальных факторах (внешних и внутренних), приводящих к партеногенетическому размножению или формированию раздельнополой генерации, мы пришли к выводу о том, что при отсутствии сезонной периодичности чередования партеногенеза и раздельнополости ведущую сигнальную роль будут играть внутренние (в первую очередь, генетические) факторы (табл. 2). Механизмы же реализации этих внутренних факторов предположительно заключаются в реализации фенотипа на базе определенного генотипа, прежде всего, достижение особями определенного размера.

Периодическое появление в популяциях *Artemia parthenogenetica* самцов вполне можно объяснить внутренними генетическими факторами: гетерозис служит сигналом к партеногенезу, а перевод многих генов в гетерозиготное состояние – к появлению самцов в популяции. Можно предположить и возможный механизм действия таких сигналов. Гетерозиготные особи (результат генетических рекомбинаций и особенно – отдаленного скрещивания) вырастают наиболее крупными и в результате этого формируются в самок. Такой эпигамный механизм определения пола в зависимости от размеров особей часто имеет место у беспозвоночных, не имеющих половых хромосом, в частности, эхиурид и ракообразных [1, 6]. Самки в отсутствие самцов начинают размножаться партеногенетически. После многих партеногенетических поколений подряд происходит перевод многих генов в гомозиготное состояние (независимо от способа восстановления диплоидного набора хромосом потомков) и накопление вредных рецессивных мутаций, результатом чего является инбрейдная депрессия, выражаясь, в частности, в уменьшении размеров и продолжительности жизни. Наиболее мелкие особи становятся самцами. У большинства беспозвоночных самцы более мелкие и короткоживущие по сравнению с самками, а у эхиуриды *Bonnelia viridis* при эпигамном механизме определения пола крупные особи формируются в самок, а мелкие еще более отстают в росте и превращаются в карликовых самцов, живущих внутри тела самки [1, 6].

Более короткоживущее раздельнополое поколение, и особенно самцы, выполняют свою основную генетическую миссию для популяции: перекрестное оплодотворение разных линий артемий, гетерозис, увеличение размеров и жизнеспособности потомков, которые опять превращаются в партеногенетических самок.

Наиболее существенным косвенным доказательством в пользу этой гипотезы является сопоставление размеров особей артемии из партеногенетических и раздельнополых поколений (табл. 3).

Результаты исследований Л.И. Лит-

Формы партеногенеза в животном мире

Таблица 1

| ПАРТЕНОГЕНЕЗ | | |
|---|---|--|
| По степени обязательности в цикле развития вида | | |
| Облигатный | | Факультативный и спорадический |
| Константный (наличие только самок при отсутствии самцов) | Циклический (чередующийся с раздельнополыми генерациями) | Редкие, эпизодические или случайные факты партеногенетического размножения самок у раздельнополых видов животных (многие позвоночные кроме млекопитающих) |
| По наличию мейоза | | |
| Амейотический | Мейотический | |
| Редукционного деления не происходит, партеногенетические особи в точности повторяют генотип матери | Партеногенезу предшествует редукционное деление (мейоз) яйцеклетки с последующим восстановлением диплоидного набора: самоудвоением хромосом, слиянием яйцеклетки с полярным телом, подавлением цитотомии при первом делении яйцеклетки (естественным или искусственным) | |
| В зависимости от пола потомства | | |
| Амфитокия | Арренотокия | Телитокия |
| Из неоплодотворенных яиц развиваются самки, и самцы | Из неоплодотворенных яиц развиваются только самцы | Из неоплодотворенных яиц развиваются только самки |
| Нематоды <i>Rhabdias</i> и <i>Strongyloides</i> (свободноживущее раздельнополое поколение сменяет партеногенетическое паразитическое), поколение полоносок у тлей, периодическое появление самок и самцов у <i>Artemia parthenogenetica</i> | Развитие трутней у пчел и самцов у других общественных насекомых | Одни самки развиваются у неполноциклых тлей и тлей-основательниц, дающих начало партеногенетическим самкам; в большинстве поколений у <i>Artemia parthenogenetica</i> , у ящериц при партеногенезе самок |
| По вмешательству природных или искусственных факторов | | |
| Естественный партеногенез | Искусственный партеногенез | |
| Происходит в природе (облигатно или факультативно для определенных видов), регулируется естественными механизмами | Индуксируется человеком обычно за счет искусственного подавления цитотомии при первом делении для восстановления диплоидного набора хромосом; практикуется для огомозиготизации генов или регулирования пола потомства | |
| Особые формы партеногенеза в зависимости от пола и возраста участающих особей | | |
| Педогенез | Гиногенез | Андрогенез |
| Развитие неоплодотворенных яиц у личинок. Характерно для ряда насекомых | Сперматозоид, проникая в яйцеклетку, стимулирует ее развитие, но не сливаются с ядром и не участвует в развитии зародыша (псевдогамия) | В развитии зародыша участвует только мужское ядро и устраняется женское (погибает до или после оплодотворения) |
| Компенсирует недостаточно высокую плодовитость у взрослых форм | Достигается перевод всех генов в гомозиготное состояние | Достигается перевод генов в гомозиготное состояние и получение потомков одного пола |

виненко и Е.П. Матвеевой [2] в озере Медвежье показали, что самки заметно отличаются от самцов большими размерами тела (за счет длины абдомена), шириной абдомена и головы, большим числом щетинок на фурке, а также вес самок ($P_{ср.} = 4,6$ мг) почти в два раза превышает вес самцов ($P_{ср.} = 2,8$ мг). Сходные данные получены и для алтайских озер Большое Яровое и Соленое [8]. В артемиевых популяциях этих водоемов

масса самок превышает массу самцов по средним показателям в 1,11-1,13 раза.

Данные Г.А. Царевой [9] также могут косвенно свидетельствовать в пользу выдвинутой нами гипотезы о влиянии размеров тела на формирование пола рачков. По ее данным, при большой концентрации кормов артемии (партеногенетические самки) достигают максимальных размеров. При ухудшении кормовой базы в период роста второй

Таблица 2

Сигнальные факторы и механизмы формирования партеногенетических и раздельнополых генераций

| Сигналы для формирования партеногенетического и раздельнополого поколений у животных | |
|--|--|
| Внешние | Внутренние |
| Сезонные факторы (температура и длина светового дня) – для тлей с чередованием летнего партеногенетического и весеннего и осенного раздельнополых поколений | Отдаленная гибридизация, переводящая многие гены в гетерозиготное состояние, способствует партеногенезу, повышая выживаемость потомков за счет эффекта гетерозиса |
| Биохимические факторы среды – детерминируют чередование поколений у нематод семейств Rhabdiidae и Strongyloidae (паразитическое партеногенетическое и раздельнополое свободноживущее), особенно у стронгилоидов, у которых в отличие от радиосов гетерогония не строгая, и может пройти несколько партеногенетических паразитических или несколько раздельнополых свободноживущих поколений подряд | Длительный партеногенез – телитокия, приводящий к воспроизведению в течение многих поколений одних только самок, в конечном итоге приводит (независимо от механизма восстановления диплоидного набора хромосом) к переводу многих генов в гомозиготное состояние. Накапливаются и огомозиготичаются многие вредные рецессивные мутации, снижается жизнеспособность, и на каком-то этапе часть потомков начинает превращаться в самцов. Это может быть априорная амфитокия самок (программный механизм определения пола), а может быть эпигамное определение пола – под влиянием особенностей самих молодых особей при определенном участии факторов среды. Можно предположить, что длительный партеногенез и огомозиготивание многих генов приводят к уменьшению размеров большинства особей, а наиболее мелкие становятся самцами |

Таблица 3

Размеры тела артемии в различных популяциях

| Озеро, территория | Длина тела, мм | | | Источник |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|-------------|
| | партеногенез | раздельнополые самки | самцы | |
| Штурмовое, Крым | 10,9* (9,0-12,2) | 9,0 (7,8-10,1) | 8,7 (7,0-9,6) | [7] |
| Б. Яровое, Алтай | 11,5 (10,3-13,4) | 9,2 | 8,7 | [8, 9] |
| Кулундинское, Алтай | 8,8-9,5 | 9,2 | 7,1 | [8, 10] |
| Соленое, Алтай | – | 8,5 | 7,4 | [8] |
| Танатар, Алтай | – | 9,8 | 8,8 | [8] |
| Медвежье, Урал | 10,4-10,7 | (9,5-12,6) | 8,1 | [3] |
| Эйбай, Китай | – | 11,3 (9,3-14,4) | 8,0 (6,0-9,6) | [11] |
| Менгисор, Сев. Казахстан | 9,8 (8,0-11,7) | 9,3 (7,9-11,0) | 8,1 (6,9-8,9) | наши данные |
| Становое, Сев. Казахстан | 10,9 (8,8-13,0) | 10,4 (8,9-12,8) | 8,8 | наши данные |

Примечание: * – средняя величина; в скобках – лимиты.

генерации артемий в популяциях в значительном количестве появляются самцы (то есть появлению самцов предшествует период с низкой кормовой базой). Но в этом случае появлению самцов могут способствовать две не исключающие друг друга причины. Во-первых, мелкие особи, не обладающие достаточным запасом вещества и энергии для формирования яиц (вне зависимости от того, чем вызваны мелкие размеры: инбридингом депрессией или недостатком кормов), становятся самцами. Во-вторых, в неблагоприятный период существования популяции оптимальной стратегией ее выживания будет снижение плодовитости при увеличении жиз-

неспособности и генотипического разнообразия особей, что и достигается появлением и/или увеличением численности самцов.

В литературе имеются сведения [2, 8, 12, 13], что в отдельные годы в популяциях *Artemia parthenogenetica* не только появляются самцы, но они составляют значительную долю популяции и даже численно преобладают над самками (до 75%).

Объяснить это загадочное явление можно несколькими предположительными причинами, не противоречащими одна другой:

1. По предположенному нами генетическому механизму, изложенному

выше, перевод большинства генов в гомозиготное состояние у многих особей при длительном партеногенезе приводит к массовому уменьшению размеров, а наиболее мелкие особи становятся самцами.

2. С позиций популяционно-генетической целесообразности вышеупомянутый механизм, обеспечивающий резкое повышение доли самцов в популяции (вплоть до их численного преобладания над самками), обеспечивает с эволюционной точки зрения генетическое разнообразие, максимальную реализацию комбинативной изменчивости, отбор наиболее ценных генотипов, а с биологической – высокий уровень гетерозиса, исключающий родственные скрещивания и повышающий жизнеспособность отдельных особей.

3. С экологических (общебиологических) позиций резкие колебания численности самцов и самок в популяции свойственны именно видам мелким, многочисленным, быстро размножающимся, которым в любой экосистеме подготована роль прокормителей. Такие виды легко и быстро восстанавливают и увеличивают свою численность после любого ее падения от любых причин по типу отрицательной обратной связи. До и после резкого увеличения доли самцов (негативное влияние на численность, позитивное – на гетерозис и разнообразие) наступает резкое увеличение доли самок (залог количественного увеличения популяции). С учетом же того, что значительная доля особей гибнет от хищников (не выполнив своей репродуктивной функции или выполнив ее ограниченно), увеличение доли самцов в определенные периоды существования популяции особого урона численности этой популяции не принесет. Если принять во внимание, что у большинства видов беспозвоночных и позвоночных животных самцы подвижнее самок и имеют большую вероятность стать жертвой хищника или неблагоприятных условий, то именно главным образом за счет самцов популяция вида-жертвы выполнит свою трофическую роль.

4. С позиций саморегуляции численности популяций увеличение в определенные периоды численности самцов является существенным фактором внутренней регуляции численности популяций, который экономит трофические ресурсы вида и снижает действие внешних регулирующих факторов (межвидовая конкуренция, пресс хищников, паразитов и патогенов). Более того, внутреннее ограничение численности является одним из способов снижения пресса хищников и патологических агентов (численность которых падает вслед за снижением численности вида-прокормителя или же хищники и неспецифические патогены в это время усиленно эксплуатируют другой вид).

Сам факт чередования партеногенеза и появления самцов в популяциях артемий целесообразен как с биологи-

Лесное хозяйство

ческой, так и с эколого-эволюционной точек зрения (что подробно обсуждалось авторами, изучавшими способы размножения этих раков).

С точки зрения адаптации к условиям внешней среды известно, что партеногенетические генерации производят в основном покоящиеся яйца, что может быть целесообразно перед зимовкой или наступлением неблагоприятных условий [7]. Размножение раздельнополой генерации приводит к повышению гетерозиготности особей, что, по мнению А.П. Голубева с соавторами [7], приводит не только к более крупным дефинитивным размерам появляющихся затем партеногенетических самок, но и к увеличению числа кладок. По их мнению, важнейшая функция двуполого размножения – обеспечение текущего функционирования популяции путем воспроизведения сформированных наутилиусов, а партеногенеза – продукция покоящихся яиц, закладывающих основу будущего существования. Кроме того, при партеногенезе возрастает доля размно-

жающихся самок, устраниется конкуренция с самцами за трофические ресурсы, появляется возможность восстановить снизившуюся численность популяции.

Названные авторы на основе экспериментальных данных приводят убедительные факты в пользу того, что у потомков раздельнополого поколения выше дисперсия и амплитуда изменчивости многих морфофункциональных параметров, то есть повышается генотипическое и фенотипическое разнообразие. А различия в длительности отдельных этапов жизненного цикла, детерминированные генетически, создают резерв особей на случай действия кратковременных неблагоприятных условий.

Однако при партеногенезе, переведящем многие гены в гомозиготное состояние, происходит закрепление определенных признаков в потомстве отдельных самок, проявление действия рецессивных генов в гомозиготе, что также увеличивает разнообразие популяции в целом и создает материал для естественного отбора. Мы также можем

к этому добавить, что партеногенез, возможно, выполняет для популяции и санитарные функции, способствуя выработке в гомозиготных сочетаниях патологических и летальных генов.

И, таким образом, существование альтернативных способов размножения (партеногенетического и двуполого) в популяциях артемии обеспечивает сбалансированный полиморфизм популяций раков, а значит, их высокий адаптивный потенциал в меняющихся условиях. Гораздо сложнее объяснить причины различной роли партеногенеза и двуполого размножения в разных популяциях артемии, как и перепада доли самцов в раздельнополых генерациях. Вполне возможно, что изоляция раков в отдельных соленых озерах и существенное различие солености и гидрологического режима многих водоемов приводят к существованию изолированных популяций со своеобразным генофондом и закреплением многих морфофункциональных особенностей на генетическом уровне.

Литература

1. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М. : Высшая школа, 1975. 560 с.
2. Литвиненко Л. И. Жаброногие раки рода *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных водоемах Западной Сибири (география, биоразнообразие, экология, биология и практическое использование) : автореф. дис. ... докт. биол. наук. Пермь, 2009. 46 с.
3. Литвиненко Л. И., Матвеева Е. П. Особенности биологии жаброногого рака артемии // Озеро Медвежье. Биологическая продуктивность и комплексное использование природных ресурсов гипергалинного озера. Тюмень : ФГУП СибрыбНИИпроект, 2001. С. 37-42.
4. Астауров Б. Л. Партеногенез, андрогенез и полиплоидия. М. : Наука, 1977. 343 с.
5. Гиляров М. С. Экологическое значение партеногенеза // Успехи современной биологии. М., 1982. Т. 93. Вып. 1. С. 10-22.
6. Дубинин Н. П. Общая генетика. М. : Высшая школа, 1986. 542 с.
7. Голубев А. П., Хмелева Н. Н., Александрович А. В., Роцина Н. Н., Столярова С. А. Влияние способов размножения на изменчивость параметров жизненного цикла *Artemia salina* (Crustacea, Anostraca) // Зоол. журн. 2001. Т. 80. № 5. С. 1038-1049.
8. Соловов В. П., Студеникина Т. Л. Рачок артемия в озерах Западной Сибири. Новосибирск, 1990. 80 с.
9. Царева Г. А. Артемия озера Большое Яровое. Особенности репродуктивных и физиологических характеристик // Биоразнообразие артемии в странах СНГ: современное состояние ее запасов и их использование. Тюмень : ФГУП Госрыбцентр, 2002. С. 61-69.
10. Веснина Л. В., Митрофанова Е. Ю., Лисицына Т. О. Планктон соленых озер территории замкнутого стока (юг Западной Сибири, Россия) // Сибирский экологический журнал. Новосибирск, 2005. № 2. С. 221-233.
11. Studies on ecology and biology of *Artemia* in Aibi Lake of Xinjiang. China, 1992. 94 р.
12. Литвиненко Л. И., Литвиненко А. И., Соловов В. П., Визер Л. С., Веснина Л. В., Ясюченя Т. Л. Биогеография и характеристика природных мест обитания сибирской артемии // Биоразнообразие артемии в странах СНГ: современное состояние ее запасов и их использование. Тюмень : ФГУП Госрыбцентр, 2004. С. 3-28.
13. Студеникина Т. Л., Соловов В. П. *Artemia salina* в озерах Западной Сибири (о статусе р. *Artemia*) // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Краснодар, 1999. С. 169-170.

ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ КАК БИОИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Д.А. БЕЛЕНКОВ,

доктор биологических наук, профессор,

С.В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

А.В. БАЧУРИНА,

кандидат сельскохозяйственных наук,

Уральский ГЛТУ, г. Екатеринбург

Ключевые слова: живой напочвенный покров, промышленные поллютанты.

Цель и методика исследований

Живой напочвенный покров (ЖНП) является одним из компонентов лесно-

го насаждения, наиболее чутко реагирующим на загрязнение окружающей среды. В первую очередь это связано с на-



Herfield layer, industrial pollution.

Лесное хозяйство

личием поверхностной корневой системы травянистых растений. Реакции одно- и двухлетних растений проявляются гораздо раньше, чем видимые реакции древостоя [1]. Многими исследователями воздействия аэропромывбросов на лесные насаждения отмечается уменьшение общего видового разнообразия, выпадение чувствительных и усиленное развитие более устойчивых видов ЖНП [1-4].

Город Карабаш Челябинской области, где расположено ЗАО «Карабашмедь», начал интенсивно развиваться как крупный центр медеплавильного производства в начале прошлого столетия. В 1910 году построен и пущен в эксплуатацию медеплавильный завод, который выплавлял около трети всей меди в России. За время существования комбината с выбросами в атмосферу поступило около 15 млн т вредных веществ, содержащих различные токсичные элементы и соединения, что крайне неблагополучно отразилось на экологической обстановке. Загрязняющие вещества поступают в атмосферу в виде пыли и газообразных веществ. Основными выбросами металлургического производства являются диоксид серы (около 90%), оксид углерода, неорганическая пыль, оксид меди, оксид цинка, кроме того, свинец, мышьяк, диоксид азота.

Исследования по установлению видового разнообразия и фитомассы живого напочвенного покрова проведены в сосняках и березняках разнотравно-злаковых IV-V класса возраста, расположенных на различном удалении в северо-восточном направлении от источника поллютантов по 10 постоянных пробных площадей (ППП) в каждой формации.

Установлено, что надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии в насаждениях, расположенных на расстоянии 4,2-17,5 км от ЗАО «Карабашмедь», сильно различается и находится в пределах 111,2-693,2 кг/га (сосняки) и 50,4-677,8 кг/га (березняки).

Результаты исследований

Количество видов живого напочвенного покрова увеличивается по мере удаления от источника поллютантов. Коэффициент корреляции между расстоянием и количеством встречаемых видов ЖНП составляет 0,90, что указывает на наличие тесной связи. Общее количество видов живого напочвенного покрова, зарегистрированных на всех ППП в сосняках разнотравно-злакового типа леса в северо-восточном направлении от ЗАО «Карабашмедь», равно 51. Необходимо отметить, что распределение семейства злаковых на виды не проводилось. С удалением от источника поллютантов отмечается появление одних видов и исчезновение других. Представители семейства злаковых присутствуют на всех ППП, причем доля их в общей фитомассе снижается с удалением от источника поллютантов. Максимальное видовое разнообразие живо-

го напочвенного покрова наблюдается на ППП, расположенных на расстоянии 13,3 и 13,8 км. Основная доля надземной фитомассы ЖНП на ППП-10С приходится на чернику (34,7%).

Общее число видов растений живого напочвенного покрова, зарегистрированных в насаждениях березовой формации, равно 47. Отмечается снижение видового разнообразия с удалением от источника загрязнения (коэффициент корреляции равен 0,83, что определяет высокую тесноту связи). Так же, как и в насаждениях сосновой формации, на всех ППП в березняках имеют свою представленность виды семейства злаковых. Доля их в общей фитомассе находится в пределах 12,9-47,1%.

В березняках разнотравно-злаковых на расстоянии 4,7-4,8 км от источника поллютантов встречаются такие виды, как бруслица, вероника дубравная, герань луговая, горошек мышиный, грушанка круглолистная, земляника лесная, клевер луговой, клевер ползучий, мат-и-мачеха, орляк, виды семейства злаковых, а также хвощ лесной и щавель конский. Причем два последних вида зарегистрированы только на ППП-2Б (4,7 км), следовательно, возможен вывод о нетипичности этих видов для данных условий произрастания. Другими словами, появление хвоща лесного и щавеля конского можно объяснить последствием аэробиогенного воздействия.

Черника присутствует на всех ППП, находящихся на расстоянии 4,8-17,5 км от источника поллютантов, а также на условно-контрольной ППП (31,0 км). Фитомасса этого вида существенно возрастает с удалением ППП от ЗАО «Карабашмедь», тогда как относительный показатель содержания черники в общем запасе ЖНП не имеет зависимости от расстояния и находится в пределах 9,2-20,7%.

С приближением ППП к источнику промышленных поллютантов отмечается выпадение из состава ЖНП таких видов, как бубенчик лилиевидный, кровохлебка лекарственная, медуница мягчайшая, сныть обыкновенная, таволга обыкновенная.

Распределение фитомассы живого напочвенного покрова по ценотипам проводилось согласно определителей И.М. Красноборова [5] и М.И. Нейштадт [6]. Все виды делились на 4 основных ценотипа: лесной, луговой, лесолуговой, лугово-лесной.

На наиболее приближенных к источнику поллютантов ППП как в сосняках, так и в березняках максимальную долю в общей фитомассе занимают лесолуговые виды (60,7 и 49,1% соответственно), главным образом, за счет представителей семейства злаковых. В сосновых насаждениях, расположенных на расстоянии 9,5 км (ППП-8С), в общей фитомассе ЖНП доминантом является также ценотип «лесолуговые», в составе которого участвуют такие виды, как

зверобой продырявленный, реброплодник уральский, вероника лекарственная, а на долю семейства злаковых приходится лишь 15,4%. На всех остальных ППП, находящихся на расстоянии далее 5,5 км, фитомасса живого напочвенного покрова преимущественно представлена лесными видами.

В березовых насаждениях, расположенных на расстоянии 6,4 км и более, в общей надземной фитомассе ЖНП преобладают виды, отнесенные к ценотипу «лесные». Исключение составляет ППП-10Б (17,5 км), где наблюдается примерно одинаковое соотношение лесолуговых и лесных видов (40,8 и 40,7% соответственно), тогда как на ППП, удаленных менее чем на 6 км, основную долю в фитомассе занимают лесолуговые виды. Наибольшую представленность в процентном отношении луговые виды имеют на ППП-2Б (4,7 км) – 17,2%, – а на остальных ППП их доля составляет менее 11,2%.

Антropогенные нагрузки на биогеоценозы приводят к смене видов, а в ряде случаев – и к увеличению их числа. Поэтому, по мнению многих авторов, эффективным показателем трансформации насаждений является индекс общности сходства. Нами рассчитаны индексы общности Жаккара и Чекановского-Съеренсена видового состава ЖНП на ППП, находящихся рядом друг с другом (ППП-1С и ППП-2С, ППП-2С и ППП-3С, ППП-9С и ППП-10С), и видового состава ЖНП каждой ППП с условно контрольной.

Значения индекса общности Жаккара свидетельствуют, что между смежными друг с другом ППП наблюдается малое соответствие видовых составов травяного покрова, за исключением ППП-9С и ППП-10С (большое соответствие). В результате сравнения с помощью индекса общности Жаккара ППП-1С (4,2 км) с контрольной ППП сходства по видовому составу растительных сообществ не обнаруживается. На всех ППП, расположенных на расстоянии 5,5-13,3 км от источника поллютантов, видовой состав характеризуется малым соответствием с контролем, а на ППП-10С – большим.

Вычисленные индексы общности Чекановского-Съеренсена обнаруживают наибольшую схожесть видового разнообразия ППП, заложенных в сосняках на расстоянии 6,6 и 7,3 км, а также 13,3 и 13,8 км от источника загрязнения. С видовым составом ЖНП на условно-контрольной ППП максимальное сходство имеют ППП-9С (13,3 км) и ППП-10С (13,8 км).

Полученные значения индекса общности Жаккара указывают на наличие малого соответствия видового состава травянистой растительности смежных ППП, кроме ППП-9Б (13,1 км) и ППП-10Б (17,5 км), где $I_j=0,70$, означающий большое соответствие. Сравнение видового разнообразия растительности ППП-9Б (13,1 км) и ППП-10Б (17,5 км) с контрольной ППП показало боль-

Лесное хозяйство

шое соответствие. Малая степень сходства с контролем отмечается на всех ППП, расположенных на расстоянии 4,7-11,8 км. Вычисленные показатели индекса общности Чекановского-Съеренсена подтверждают вышеизложенные выводы.

Сравнение достоверности сходства видового состава живого напочвенного покрова производим по формуле [7]:

$$F = (P_1 - P_2) / [(1/a + 1/b(1 - I_{cs})/I_{cs})], \quad (1)$$

где F – критерий Фишера;

P_1 – доля общих видов на ППП ($P_1 = c/a$);

P_2 – доля общих видов на контрольной ППП ($P_2 = c/b$);

a – число видов на сравниваемой ППП;

b – число видов на контрольной ППП;

c – общее число видов на двух ППП;

I_{cs} – индекс Чекановского-Съеренсена;

при числе степеней свободы $v(1)=1$, $v(2)=a+b-2v$.

Во всех случаях вычисленные значения критерия Фишера $F_{выч.}$ меньше табличных $F_{табл.}$, следовательно, сравниваемые ППП достоверно не различаются по доле общих для них видов, то есть

сходки по флористическому составу.

Выводы

1. По мере приближения насаждений к источнику аэропромывбросов происходит обеднение видового состава и снижение общей надземной фитомассы живого напочвенного покрова. Так, в насаждениях, находящихся на расстоянии до 5 км от источника поллютантов, надземная фитомасса – в 5-10, а количество видов – в 1,5-5 раз меньше таковых в аналогичном типе леса на условно-контрольных ППП. Березняк, расположенный на расстоянии 3,8 км от ЗАО «Карабашмедь» (ППП-1Б), полностью лишен травянистой растительности.

2. Наиболее толерантными к аэропромывбросам ЗАО «Карабашмедь» являются виды семейства злаковых, клевер луговой, брусника, мать-и-мачеха обыкновенная, орляк обыкновенный.

3. С приближением ППП к источнику промышленных поллютантов отмечается выпадение из состава ЖНП таких видов, как бубенчик лилиевидный, кровохлебка лекарственная, медуница мягчайшая, сныть обыкновенная, таволга обыкновенная.

4. Наиболее чувствительными к

Литература

1. Воробейчик Е. Л., Хантемирова Е. В. Реакция лесных фитоценозов на техногенное загрязнение: зависимость доза-эффект // Экология. 1994. № 3. С. 31-43.
2. Астафьева О. М. Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосняках на территории Первоуральско-Ревдинского промузла (южная подзона тайги Урала) : дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2006. 182 с.
3. Степанов А. М. и др. Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги. М. : ЦЕПЛ, 1992. 246 с.
4. Юсупов И. А., Луганский Н. А., Залесов С. В. Состояние сосновых молодняков в условиях аэропромывбросов. Екатеринбург : УГЛТА, 1999. 185 с.
5. Красноборов И. М., Ломоносова М. Н., Шауло Д. Н. и др. Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск : Наука. Сибирское предприятие РАН, 2000. 492 с.
6. Нейштадт М. И. Определитель растений средней полосы Европейской части СССР : пособие для средней школы. М. : Гос. учебно-педагогическое изд-во Мин. просвещения РСФСР, 1948. 477 с.
7. Зайцев В. А., Макаров С. В. Вклад промышленных загрязнений в круговорот химических элементов в биосфере: масштабы и перспективы // Биологический круговорот и процессы почвообразования. Пущино, 1984. С. 165-172.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

Г.А. ГОДОВАЛОВ,
профессор кафедры лесоводства,
М.Г. ЕЖОВА,
доцент кафедры экономики,
О.В. ШИПИЦИНА,
преподаватель,
И.М. СЕКЕРИН,
аспирант, Уральский ГЛТУ, г. Екатеринбург

Ключевые слова: рубки обновления, лесовосстановление, живой напочвенный покров, лесные культуры.

Климат района исследований – умеренно-континентальный с довольно продолжительной зимой и сравнительно коротким и теплым летом. Преобладают ветры юго-западного направления, которые особенно устойчивы в январе. К июлю направление ветров меняется. Повторяемость северных

ветров достигает 25-40%. Вторжение арктических масс воздуха приводит к резким изменениям погоды. Большое влияние на климат области оказывают и Уральские горы, протянувшиеся поперек движения воздушных потоков, несущих влагу с запада. Холодный воздух из Арктики нередко протекает

промышленным выбросам ЗАО «Карабашмедь» являются лесные виды, о чем свидетельствует снижение доли лесного ценотипа ЖНП и увеличение лесолугового с приближением насаждений к источнику поллютантов.

5. Существенность влияния промышленных поллютантов на ЖНП в сосновых сосновых подтверждает тот факт, что индексы общности Жаккара на всех ППП, расположенных ближе 13,8 км от ЗАО «Карабашмедь», характеризуют малое соответствие с контролем.

6. Сравнение видового разнообразия растительности в березняках с помощью индекса общности Жаккара показало большое соответствие условно-контрольной ППП только с пробными площадями, удаленными более чем на 13,1 км от ЗАО «Карабашмедь».

Сравниваемые ППП, расположенные на различном удалении от источника поллютантов в сосняках и березняках, достоверно не различаются по доле общих для них видов, то есть схожи по флористическому составу, о чем свидетельствуют превышения вычисленных значений критерия Фишера $F_{выч.}$ над табличными $F_{табл.}$.



вдоль гор далеко к югу. Такие меридиональные перемещения воздуха более заметны на восточном макросклоне Урала, особенно весной и осенью. Они вызывают неустойчивость погоды в летне-осенний период и весенние возвраты холодов [1, 12].

**Cutting of updating,
reforestation, alive soil a
cover, wood cultures.**

Лесное хозяйство

В целом климат в районе исследований благоприятен для произрастания древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием сосновых и березовых древостоев высокой производительности.

Способы рубок и восстановления леса связаны между собой и, соответственно, взаимообусловлены в лесоводственном, технологическом и экономическом отношениях.

Целью исследований является определение наиболее эффективного способа рубок обновления и анализ последующего лесовосстановления на этих вырубках.

Нормативные документы отмечают, что в приспевающих и спелых насаждениях с целевым породным составом и достаточным количеством жизнеспособного подроста ценных пород, а также в насаждениях тех типов леса, где разреживанием древостоя обеспечивается эффективное естественное возобновление, обновление осуществляется способом равномерной или групповой выборки деревьев. Интенсивность изреживания – 15-25% с периодом между рубками 10-15 лет [3].

Объектами исследований послужили спелые и перестойные сосновые насаждения, в которых были проведены рубки обновления различными способами (равномерным изреживанием и площадками). Рубки обновления были проведены в двух группах типов леса: 3 – ягодниковый и 4 – разнотравный и оряляковый.

При проведении рубок применялись технологии с различной организацией территории: беспасечные и среднепасечные (ширина пасек 25-65 м) на базе традиционной техники (бензопила, трелевочный трактор) с направленной валкой деревьев кронами в технологический коридор (на волок) под углом к нему до 35° по направлению трелевки.

Рубки обновления площадковым

способом проводятся при полноте древостоя 0,3-0,4 за один прием. В последнем случае рубки производятся выделами площадью до 5 га. В выделах большой площади верхний ярус удаляется последовательно участками по 2-5 га. При полноте древостоев более 0,4 верхний ярус древостоя удаляется площадками, размеры которых 20x100 м длинной стороной с севера на юг, расположение на выделе в шахматном порядке (рис. 1). Именно такие площадки являлись объектами наших исследований.

За сезон до рубки проводились мероприятия по содействию естественному возобновлению путем минерализации поверхности почвы плугом ПКЛ-70, агрегируемом с трактором МТЗ-82. Борозды были нарезаны по направлению с севера на юг через 3-4 м. Общая площадь минерализованной части составила 20% от площади выдела.

На некоторых площадях были созданы посадки сеянцев лесные культуры. Расстояние между бороздами – 3 м. Количество посадочных мест – 3,5 тыс. га. При инвентаризации хвойных культур все растения подразделялись на жизнеспособные и нежизнеспособные.

Перечет производится вдоль борозд на учетных отрезках, расположенных равномерно по всей обследуемой площади несомкнувшихся культур.

Для определения приживаемости культур длина учетных лент составляла не менее 5% площади. Данные учета на пробных площадях пересчитываются на 1 га.

Полученные данные при изучении площадей, пройденных рубками обновления площадковым способом (без последующего создания лесных культур), показывают, что лесовосстановление на них идет крайне затруднительно. Всходы и подрост были обнаружены только на расстоянии 3-4 м от стены

леса, а центральная часть площадок – обильно зарастающей травянистой растительностью.

Данные инвентаризации лесных культур показали, что сохранность культур лиственницы составляет всего 14,3-22,2%, ели – 54,7-92,7%. При этом сеянцы находятся в угнетенном состоянии и отстают в росте. К примеру, культуры ели на 40-50 см ниже культуры второго класса качества [4].

Анализ многочисленных данных о роли живого напочвенного покрова на этих площадях позволяет сделать вывод, что он негативно влияет на естественное лесовосстановление. Мы предполагаем, что в условиях четвертой группы типов леса возобновление будет проходить со сменой пород, если на них не проводить хозяйствственные мероприятия, такие как содействие естественному возобновлению (сохранение возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения основных лесных древесных пород лесных насаждений; уход за подростом лесных насаждений ценных лесных древесных пород на площадях, не покрытых лесной растительностью; минерализация поверхности почвы и др. или создание лесных культур).

При равномерном изреживании нами было установлено, что при снижении полноты начинают сильнее развиваться злаковые виды живого напочвенного покрова, образующие плотную дернину, и препятствуют появлению нового поколения леса, а также наблюдается заглушение имеющихся всходов и подроста ранее появившихся.

В качестве альтернативы вышеизложенному можно предложить проводить предварительное содействие естественному возобновлению в виде минерализации участков древостоев за несколько лет до проведе-

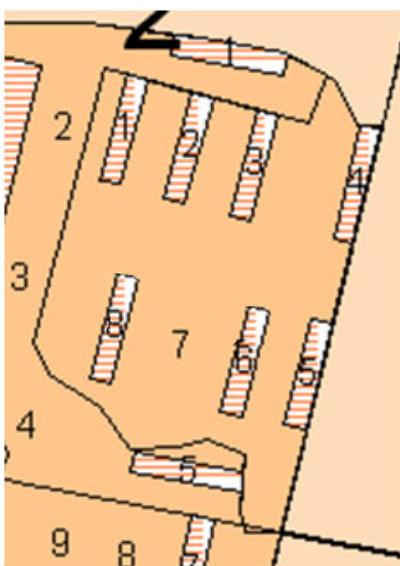


Рисунок 1. Схема размещения площадок на выделе

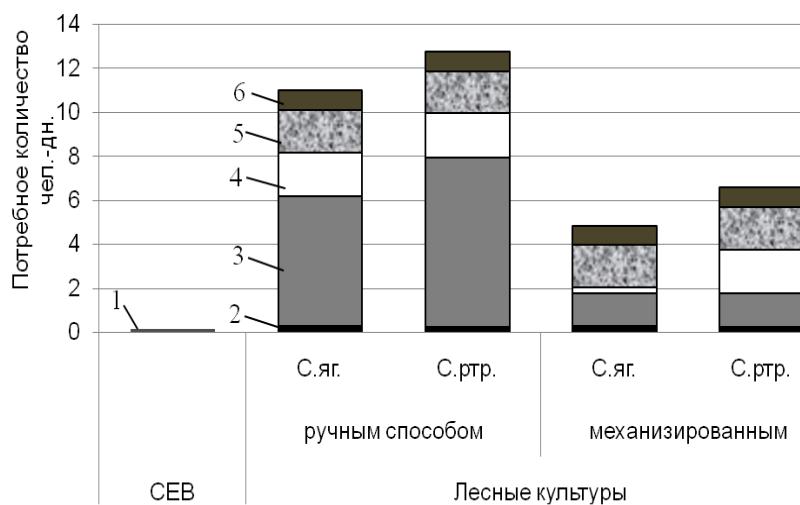


Рисунок 1. Распределение трудозатрат по видам работ, чел.-дн./га: 1 – содействие естественному лесовосстановлению; 2 – обработка почвы; 3 – посадка леса; 4 – агротехнический уход; 5 – лесоводственный уход; 6 – другие виды работ

Лесное хозяйство

ния в них рубок.

Для проверки этого тезиса нами был проведен эксперимент, при котором за сезон до проведения рубок была осуществлена минерализация поверхности почвы. Затем при рубке полнота снижалась до 0,5. При этом на минерализованных полосах через год после создания зафиксировано до 150 тыс. шт./га минерализованной части, то есть при расстоянии между бороздами 3 м среднее количество всходов достигает 40 тыс. шт./га выдела (делянки).

При сохранении даже части этих всходов можно ожидать, что возобновление леса на этих участках пройдет успешно.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что проведение рубок обновления площадковым способом без предварительного содействия естественному возобновлению лесозаготовитель вынужден проводить на данных участках работы по созданию лесных культур, которые являются весьма трудозатратными (рис. 2), дорогостоящими (табл. 1) и при отсутствии агротехнических уходов, прежде всего, отмершего живого напочвенного покрова, не всегда эффективными. Выходом из данного положения служат рубки с равномерным изреживанием, но с содействием естественному возобновлению за несколько лет до проведения рубок.

В зависимости от густоты культур, а, следовательно, и от степени про-

Таблица 1
Плановая калькуляция технологической себестоимости создания лесных культур и минерализации почвы, руб./га

| Статьи расходов | Создание лесных культур | | | | Минерализация почвы | |
|--|-------------------------|---------|-------------------------|---------|---------------------|--|
| | ручной способ | | механизированный способ | | | |
| | С. яг. | С. ртр. | С. яг. | С. ртр. | | |
| Основная и дополнительная заработка плата основных и вспомогательных рабочих | 1184,0 | 2657,9 | 1380,7 | 1702,0 | 39,3 | |
| Отчисления на социальные нужды | 310,2 | 696,4 | 361,7 | 445,9 | 10,3 | |
| Стоимость содержания машин и механизмов | 1822,4 | 3018,8 | 3223,1 | 6356,8 | 830,6 | |
| Стоимость посадочного материала | 9100,0 | 9100,0 | 9100,0 | 9100,0 | – | |
| Прочие расходы | 59,2 | 132,9 | 69,0 | 85,1 | 2,0 | |
| Всего | 12475,8 | 15606,0 | 14134,5 | 17689,8 | 882,2 | |

никовения света к поверхности почвы резко меняется степень покрытия ее живым напочвенным покровом. Так, для снижения отрицательного влияния травянистой растительности на культуру в технологическую себестоимость их создания включены затраты на проведение агротехнических уходов. Густота лесных культур при расчете себестоимости на их создание была принята согласно «Рекомендаций» [5], а также правилам лесовосстановления [6].

По данным таблицы видно, что зат-

раты на лесовосстановление при проведении нашего эксперимента, который заключался в минерализации почвы за сезон до рубки, во много раз ниже, чем на создание лесных культур. При этом эффект от создания лесных культур через несколько лет, возможно, будет намного ниже, чем при проведении минерализации почвы. А создание лесных культур необходимо лишь на тех участках, где лесовосстановление естественным путем или при помощи мер содействия не может быть обеспечено.

Литература

1. Агроклиматический справочник по Свердловской области. Л. : Гидрометеоиздат, 1962. 162 с.
2. Природные условия и естественные ресурсы СССР // Урал и Приуралье. М. : Наука, 1968. 462 с.
3. Наставления по рубкам ухода в лесах Урала. М., 1994. 104 с.
4. ОСТ 56-99-93. Культуры лесные. Оценка качества. М., 1993. 38 с.
5. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терихов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. Екатеринбург : Урал. ГЛТА, 2001. 117 с.
6. Правила лесовосстановления : утв. пр. МПР России от 16 июля 2007 г. № 183.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS L.*) В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

М.В. ЕРМАКОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург

Ключевые слова: сосна обыкновенная, лесные культуры, дерево, морфология.

В основе исследования морфологии лесных сообществ лежит изучение многомерной структуры древостоев, в которых каждое конкретное дерево представляет собой элементарную функциональную единицу. Соответственно, индивидуальные морфологические особенности отдельной особи (дерева) оказывают определенное специфическое влияние на общую структуру дендроце-

ноза. Уровень влияния в значительной степени обусловливается количественной численностью особей с теми или иными морфологическими особенностями. Ранее нами было установлено [1], что в искусственных и естественных дендроценозах сосны I класса возраста встречаются деревья с различными морфологическими отклонениями от архитектурной модели рода *Pinus*, вызван-



ными воздействием биотических и абиотических факторов. Разные морфологические нарушения специфически склоняются на характеристиках изменения базисной плотности по стволу дерева. Наибольшее негативное влияние оказывает нарушение одноствольности в центральной части ствола. Оно чаще всего оказывается стабильным и в последующем сохраняется.

Scotch pine, forest plantation, tree, morphology.

Лесное хозяйство

Таблица 1

Таксационная характеристика пробных площадей по лесорастительным районам

| № ПП | Возраст, лет | Тип леса Экотоп | Разме- щение поса- дочных мест, м | Сохранилось деревьев на момент учета от общего количество высаженных | | | Средние, см | | Качество культур при переводе в лесопокрытую площадь | |
|--|--------------|------------------------------|---|--|---------------------------------|---------------------|--------------------|-----|--|-----------------------|
| | | | | % | количество, тыс. шт. на 1 га | | Д _{1,3} М | Н | | |
| | | | | | всего | основной посадки | | | | |
| Лесостепной западносибирский | | | | | | | | | | |
| 1 | 12 | С зл. ртр. вырубка | 0,5x2,6 | 66,3 | 5,04 | 3,87 | 1,17 | 4,5 | 370,8 | 1 класс |
| 2 | 9 | С бр. ч. вырубка | 0,6x2,3 | 65,5 | 4,70 | 1,48 | 3,22 | 2,6 | 248,8 | 1 класс |
| 3 | 8 | С бр. ч. вырубка | 0,5x2,9 | 82,3 | 5,60 | 4,61 | 0,99 | 2,3 | 227,7 | 1 класс* |
| Лесостепной зауральский сосново-березовый | | | | | | | | | | |
| 4 | 12 | Б ртр. зл. вырубка | 0,5x2,9 | 51,2 | 3,48 | 2,52 | 0,96 | 5,1 | 376,0 | 1 класс |
| 5 | 14 | С бр. ч. вырубка | 0,7x2,7 | 83,7 | 4,42 | 4,42 | — | 8,5 | 580,2 | 1 класс* |
| Южнотаежный зауральский сосновый | | | | | | | | | | |
| 6 | 12 | С яг. гарь-вырубка | 0,5x4,1 | 55,9 | 2,68 | 2,68 | — | 5,4 | 403,9 | 2 класс |
| 7 | 12 | С яг. гарь-вырубка | 0,5x3,5 | 57,8 | 3,35 | 3,35 | — | 5,1 | 393,9 | 1 класс |
| 8 | 12 | С ртр. гарь -вырубка | 0,6x6,2 | 43,8 | 1,17 | 1,17 | — | 3,7 | 329,3 | некачествен- ные |
| 9 | 10 | С ртр. вырубка | 0,5x3,7 | 65,6 | 3,54 | 3,54 | — | 3,5 | 297,8 | 2 класс |
| 10 | 9 | С ртр. вырубка | 0,5x3,4 | 59,7 | 3,47 | 3,47 | 0,40 | 3,1 | 233,2 | 1 класс |
| 11 | 5 | С орт. вырубка | 0,5x3,8 | 83,3 | 4,33 | 4,33 | — | — | 88,5 | прогноз – 1 класс |
| 12 | 10 | С ртр. вырубка | 0,6x4,2 | 35,3 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 3,0 | 251,0 | некачествен- ные** |
| Южнотаежный горноуральский пихтово-еловый | | | | | | | | | | |
| 13 | 10 | С яг. вырубка | 0,5x4,0 | 41,3 | 2,96 | 2,07 | 0,89 (ель) | 4,8 | 355,7 | 2 класс |
| 14 | 12 | Е - С яг. тех. отвалы *** | 0,6x2,3 | 44,4 | 3,19 | 3,19 | — | 5,2 | 378,6 | 1 класс |

Примечание: * – культуры отличного состояния; ** – культуры на ПП 12 в первые 1-3 года пребывания на площади были значительно уничтожены вследствие несанкционированного выпаса скота; *** – тех. отвалы (культуры созданы на выровненных площадках дражных отвалов).

Таблица 2

Характеристика морфологического состояния деревьев сосны на ПП по лесорастительным районам

| № ПП | Распределение по группам, % | | | | | аномальные (A) | |
|--|-----------------------------|------|--------------|--------------|--|----------------|--|
| | нормальные | | | всего (H+Hc) | | | |
| | H | Hc | всего (H+Hc) | | | | |
| Лесостепной западносибирский | | | | | | | |
| 1 | 49,0 | 34,9 | | 83,9 | | 16,1 | |
| 2 | 52,7 | 32,5 | | 85,2 | | 14,8 | |
| 3 | 64,0 | 26,5 | | 90,5 | | 9,5 | |
| В среднем | 55,2 | 31,3 | | 86,5 | | 13,5 | |
| Лесостепной зауральский сосново-березовый | | | | | | | |
| 4 | 60,4 | 21,7 | | 82,1 | | 17,9 | |
| 5 | 63,9 | 23,1 | | 87,0 | | 13,0 | |
| В среднем | 62,2 | 22,4 | | 84,6 | | 15,5 | |
| Южнотаежный зауральский сосновый | | | | | | | |
| 6 | 76,0 | 12,0 | | 88,0 | | 12,0 | |
| 7 | 68,0 | 23,3 | | 91,3 | | 8,7 | |
| 8 | 77,7 | 13,6 | | 91,3 | | 8,7 | |
| 9 | 65,2 | 20,0 | | 85,2 | | 14,8 | |
| 10 | 55,7 | 28,4 | | 84,1 | | 15,9 | |
| 11 | 74,3 | 17,1 | | 91,4 | | 8,6 | |
| 12 | 64,0 | 24,0 | | 88,0 | | 12,0 | |
| В среднем | 68,7 | 19,8 | | 88,5 | | 11,5 | |
| Южнотаежный горноуральский пихтово-еловый | | | | | | | |
| 13 | 64,3 | 20,8 | | 85,1 | | 14,9 | |
| 14 | 79,0 | 13,0 | | 92,0 | | 8,0 | |
| В среднем | 71,7 | 16,9 | | 88,6 | | 11,5 | |

Значительно меньшее влияние оказывает смена побега (единичное нарушение моноподиальности) или нарушение одностольности в нижней или самой верхней части ствола. Нарушение одностольности в верхней части ствола, по нашим наблюдениям, чаще всего впоследствии трансформируется в нарушение моноподиальности, когда один из нескольких побегов занимает место главного. Нарушение одностольности в самой нижней части ствола характеризуется наличием второго побега, который резко отличается от основного по размерам. Такие деревья по своим характеристикам внешнего облика и изменения базисной плотности древесины в продольном направлении по стволу более близки к особым, у которых отсутствуют морфологические нарушения (то есть нормальным).

Продолжением этих исследований стало изучение встречаемости деревьев сосны с различными морфологическими нарушениями в лесных культурах Уральского региона.

Цель и методика исследований

Задача данного исследования заключалась в изучении в лесных культурах количества деревьев сосны с установленными морфологическими нарушениями. Кроме того, количественная оценка встречающихся в искусственных насаждениях морфологических нарушений ствола может стать основой при оценке повреждений сосны при иных антропогенных и техногенных воздействиях.

Исследования проведены в 2007-2008 годах в различных природно-климатических условиях Уральского региона: лесостепном западносибирском (Курганская область), лесостепном зауральском сосново-березовом, южнотаежном зауральском сосновом и южнотаежном горноуральском пихтово-еловом (Свердловская область) лесорастительных районах [2]. Пробные площади (ПП) закладывались в культурах разного возраста и качества в различных экотопах [3] и типах леса [4]. Качество культур определялось в соответствии с требованиями ОСТа [5].

Участки, где были заложены ПП, кроме того, отличались между собой по уровню посещаемости населением. Этот фактор оценивался по удаленности участка от населенных пунктов, наличию троп, остатков костров, состоянию травяного покрова в междуядьях и т.д. и отмечался в учетных ведомостях.

На каждой ПП закладывался участок длиной 20 м. Ширина его определялась размерами междуядий и количеством рядов культур, обеспечивающих наличие не менее чем 100 деревьев. У каждого дерева измерялись биометрические показатели: диаметр на высоте груди ($D_{1,3}$ м, см), высота (Н, см). Подробно изучались побеги за каждый год, что связано с тем, что такое нарушение, как смена осевого побега, довольно заметное в первые 1-2 года, затем становится

ся слабо различимым при беглом визуальном осмотре.

Все изученные деревья сосны на ПП распределялись по трем группам: 1 – нормальные, без морфологических нарушений (**H**); 2 – с единичной сменой осевого побега в различных частях ствола или с нарушением одностольности в самой нижней или верхней части ствола преимущественно вследствие отмирания или остановки роста центральной почки, когда один из боковых побегов занимает место главного (**Hс**); 3 – аномальные (многовершинные) с нарушением одностольности в результате гибели центральной почки и повреждения осевого побега (**A**), когда место главного занимают два и более побега приблизительно одинаковых размеров.

Результаты исследований

Согласно полученным данным (табл. 1, 2 и рис. 1), на всех ПП, расположенных в довольно широком спектре условий произрастания, возраста и состояния лесных культур, наибольшей по численности (49,0–79,0% от общего количества деревьев) была группа без морфологических нарушений (**H**), второй по численности – группа **Hс** (13,0–34,9%), а деревьев с сильными морфологическими нарушениями (группа **A**) было меньше всех (8,0–17,9%). По общей численности группы **H** и **Hс**, то есть деревья без нарушения одностольности, составляли подавляющее количество на всех ПП (82,1–92,0%).

На настоящий момент не выявлено какой-то определенной связи между соотношением по группам, количеством высаженных и сохранившихся деревьев и условиями их произрастания.

Согласно усредненным данным (табл. 3), по всем ПП менее всего варьировало (в процентном отношении) количество деревьев группы **H** – средний уровень изменчивости [6]. По группе **A** уровень изменчивости был повышенным, а в группе **Hс** – высокий. Естественно предположить, что определенное влияние на изменение соотношения количества деревьев разных групп может оказывать и антропогенный фактор. При помощи многомерных методов анализа по общему количеству деревьев (тыс. шт на 1 га) и их распределению по группам (в %) все ПП распределились на 4 кластера (табл. 4, рис. 2).

Полученные данные по влиянию антропогенной нагрузки на изменение количества деревьев с морфологическими нарушениями носят пока предварительный характер. Исследование интенсивности антропогенной нагрузки – отдельный раздел исследований, но, на наш взгляд, полученные нами данные позволяют сделать предположение о негативном влиянии этого фактора на общее морфологическое состояние насаждений. Подтверждением этому может служить и ПП 14, расположенная в отдаленном достаточно труднодоступном районе и поэтому мало посещаемая.

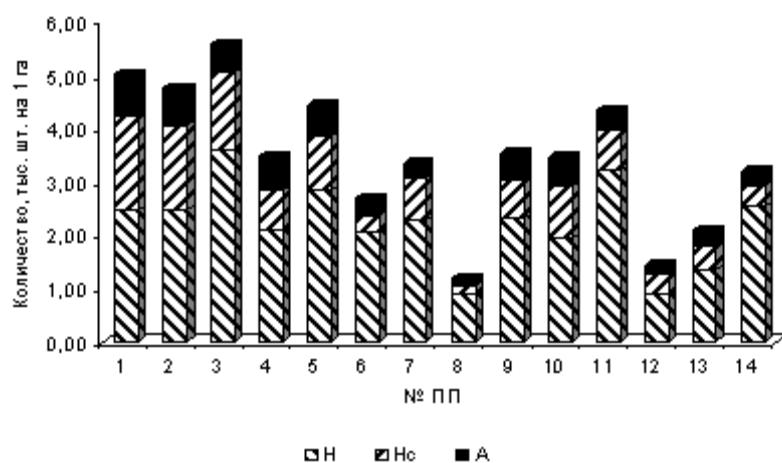


Рисунок 1. Распределение имеющихся на ПП деревьев по группам

Таблица 3

Средние по всем ПП характеристики распределения деревьев по

| Группа | $M \pm m$ | σ | V, % |
|-----------|-----------------|----------|-------|
| H | $65,3 \pm 2,44$ | 9,16 | 14,03 |
| Hс | $22,2 \pm 1,85$ | 6,94 | 31,23 |
| A | $12,5 \pm 0,89$ | 3,32 | 26,65 |

Примечание: M – среднее; m – ошибка среднего; σ – дисперсия; V – коэффициент вариации.

Таблица 4

Краткая характеристика объединений ПП лесных культур

| № класс-тера | ПП | Количество, тыс. шт. на 1 га | Распределение по группам (min-max), % | | | Посещаемость населением |
|--------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| | | | H | Hс | A | |
| 1 | 6, 8, 11, 14 | 1,17–4,33 | 74,3–79,0 | 12,0–17,1 | 8,0–12,0 | незначительная |
| 2 | 3, 7 | 3,35–5,60 | 64,0–68,0 | 23,3–26,5 | 8,7–9,5 | периодическая |
| 3 | 1, 2, 10 | 3,47–5,04 | 49,0–55,7 | 28,4–34,9 | 14,8–16,1 | значительная |
| 4 | 4, 5, 9, 12, 13 | 1,42–4,42 | 60,4–66,2 | 20,0–24,0 | 12,0–17,9 | интенсивная |

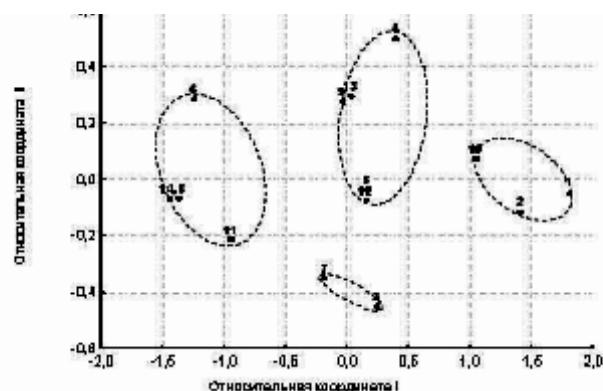


Рисунок 2. Распределение ПП в двухмерном пространстве

Именно на этой ПП по сравнению с остальными отмечен наименьший процент деревьев группы **A** (8,0%) и наибольший – группы **H** (79,0).

Что касается деревьев группы **A**, то, на наш взгляд, их незначительное количество по сравнению с другими группами можно также объяснить тем, что при получении сильных травм осевого побега, например, под действием снега и других факторов, некоторая часть деревьев попросту отмирает.

Предварительные исследования, проведенные в естественных молодняках сосны I класса возраста в юго-западном Зауральском сосновом лесорастительном районе, показали, что в

них наблюдается подобное лесным культурам соотношение деревьев разных морфологических групп. На участке естественного молодняка возрастом 10–12 лет и густотой 71,3 тыс. шт. на 1 га деревья по морфологическим группам распределились следующим образом: **H** – 47,4%, **Hс** – 42,1%, **A** – 10,5%. Общее количество деревьев без нарушения одностольности (**H+Hс**) составило 89,5%. Эти данные показывают, что и в естественных молодняках происходят процессы морфологических нарушений, подобные тем, что встречаются в лесных культурах, и вопрос этот также требует дополнительных исследований.

Лесное хозяйство**Выводы**

1. Деревья с различными морфологическими нарушениями присутствуют в искусственных насаждениях сосны I класса возраста независимо от условий произрастания, качества лесных культур и времени пребывания на лесокультурной площади.

2. Независимо от общего количества

деревьев на лесокультурной площади подавляющую часть их составляют деревья без нарушения одностольности.

3. Деревья с нарушением одностольности имеют значительно меньшую представленность в общем количестве деревьев в лесных культурах.

4. На общее количество морфологических нарушений у деревьев, веро-

ятно, оказывает дополнительное влияние антропогенный фактор.

В естественных молодняках сосны I класса возраста также присутствуют деревья с морфологическими нарушениями ствола в количествах, подобных тем, что выявлены в лесных культурах, и этот вопрос требует дополнительных исследований.

Литература

- Ермакова М. В. Характеристика деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) I класса возраста с пороками формы ствола // Аграрный вестник Урала. 2008. № 12. С. 81-84.
- Руководство по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде Урала. М. : Лесная промышленность, 1968. 101 с.
- Санников С. Н Об экологических рядах возобновления и развития насаждений в пределах типов леса // Лесообразовательные процессы на Урале : тр. ин-та экологии растений и животных. 1970. Вып. 67. С. 175-181.
- Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области : практическое руководство. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1974. 176 с.
- ОСТ 56-99-93. Культуры лесные. Оценка качества. М. : ВНИИЦлесресурс, 1994.
- Мамаев С. А. Формы внутристивовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae). М. : Наука, 1973. 284 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ЛЕСОПАРКОВ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

С.В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор,

Уральский ГЛТУ

Е.В. КОЛТУНОВ,

доктор биологических наук, профессор,

Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург

Ключевые слова: тяжелые металлы, почвы, городские лесопарки.

Высокий промышленный потенциал г. Екатеринбурга и доминирование предприятий металлургического профиля, а также наличие большого количества таких же предприятий в городах-спутниках обуславливает высокий уровень техногенного загрязнения не только городской среды в целом, но и городских древесных насаждений и почвы, городских лесопарков и пригородных лесов. В сочетании с высоким уровнем рекреационного воздействия вследствие расширения коттеджного строительства, а также интенсивного использования рекреантами лесопарков города для сбора грибов, ягод и прогулочного отдыха промышленные поллютанты оказывают отрицательное воздействие на все компоненты насаждений, приводя к ослаблению роста деревьев и развитию инфекционных болезней [1-3].

Вместе с тем, уровни техногенного загрязнения лесопарков г. Екатеринбурга до настоящего времени остаются малоизученными [4]. Ранее нами были исследованы количественные уровни техногенного загрязнения тяжелыми металлами почвы и хвои в лесопарках им. Лесоводов России и Юго-Западном [1, 2], а также установлена взаимосвязь техногенного загрязнения и рекреации с пораженностью сосны обыкновенной корневыми и стволовыми гнилями [2, 3]. В данной статье объектом изучения были Шарташский и Нижне-Исетский городские лесопарки.

Материалы и методы**исследования**

Отбор почвенных образцов для изучения уровня техногенного загрязнения лесопарков тяжелыми металлами проводился общепринятыми методами из горизонта A₁. Для анализа образцы высушивали, затем проводили сжигание и озоление. Для изучения содержания валовых форм тяжелых металлов использовался метод экстракции в соляной кислоте. Для изучения содержания подвижных форм тяжелых металлов использовался метод экстракции проб почв аммонийно-ацетатным буфером. Непосредственное определение содержания тяжелых металлов в пробах проводили методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии. По каждому из лесопарков отбирали не менее 30 проб почв и хвои.

Результаты исследований

Как показали результаты исследований загрязнения почв Шарташского лесопарка тяжелыми металлами, наиболее высокими показателями характеризуется содержание валовых форм меди. Оно составляет 88,8 мг/кг и превышает ПДК в 1,62 раза (табл.). Показатели содержания цинка (валовых форм) составили в среднем 160,0 мг/кг, что превышало ПДК в 1,6 раза. Содержание кадмия в почвах этого лесопарка также оказалось высоким – 1,3 мг/кг, что, по одним данным, выше ПДК на 30%, по дру-



гим – ниже ПДК [5-7]. Однако содержание подвижных форм кадмия (1,8 мг/кг) в 9 раз превышает ПДК для этого элемента. В почве Шарташского лесопарка достаточно высоко содержание валовых форм марганца (1300 мг/кг). Несмотря на то, что содержание этого элемента ниже ПДК, следует отметить сложность установления причин его накопления. Ряд авторов считает, что в условиях лесных фитоценозов высокое содержание марганца не обязательно обусловлено его техногенным происхождением и его накопление, возможно, объясняется биологическими причинами [8].

Среднее содержание свинца (валовые формы) в верхних горизонтах почв составляло 18,0 мг/кг. По одним показателям, это ниже ПДК, по другим – почти равно ПДК [5-7]. Подвижных форм этого элемента в пробах почв не было обнаружено. Учитывая, что содержание валовых форм свинца в 60 раз превышает кларковый уровень этого элемента для почв Урала [8], можно объяснить его техногенное происхождение в почвах лесопарка только выбросами автотранспорта.

Содержание железа в пробах почвы не превышало 1300 мг/кг. Содержание валовых форм никеля составляло 40,2 мг/кг, что ниже ПДК для этого элемента более чем в 2 раза.

Наиболее высокие концентрации подвижных форм тяжелых металлов были у тех же элементов, которые превышали ПДК в валовых формах. По содержанию подвижных форм меди (7,0

Heavy metals, soils, forest parks.

Лесное хозяйство

мг/кг) выявлено превышение ПДК в 2,33 раза (табл.); по содержанию цинка – в 2,77 раза (63,8 мг/кг); по содержанию подвижных форм марганца ПДК превышено в 1,32 раза. Содержание подвижных форм никеля почти достигало ПДК (3,8 мг/кг); содержание подвижных форм кобальта было заметно ниже ПДК (2,0 мг/кг).

Результаты исследований показали, что средний уровень техногенного загрязнения почв Нижне-Исетского лесопарка г. Екатеринбурга тяжелыми металлами ниже, чем Шарташского (табл.). Единственным исключением был высокий уровень загрязнения почв лесопарка свинцом (30,0 мг/кг), достигающим ПДК, а также высокое содержание валовых форм меди (54,6 мг/кг), которое почти достигало ПДК. Вероятно, высокое содержание свинца было обусловлено загрязнением почвы выбросами автотранспорта, так как в отдаленных от автодорог кварталах содержание свинца (валовых форм) оказалось значительно ниже, чем вблизи автомагистралей (табл.). Содержание валовых форм марганца составило в среднем 814 мг/кг, что на 20% ниже содержания этого элемента в почвах Шарташского лесопарка. Содержание валовых форм железа практически совпадало с концентрацией этого элемента в почвах Шарташского лесопарка, а содержание никеля (валовых форм) было ниже ПДК (67,2 мг/кг) и ниже, чем его концентрация в почве Шарташского лесопарка. Содержание кобальта (27,0 мг/кг) и кадмия (0,4 мг/кг) (валовые формы) также было ниже уровня ПДК. Обращает внимание более чем 3-кратное снижение содержания цинка в почвах Нижне-Исетского лесопарка по сравнению с почвами Шарташского лесопарка (табл.).

По содержанию подвижных форм тяжелых металлов получены следующие результаты: превышение ПДК по подвижным формам в почвах Нижне-Исетского лесопарка было выявлено только по никелю (8,2 мг/кг; 2,05 ПДК), меди (2,8 мг/кг; почти ПДК) и кадмию (1,4 мг/кг; 7 ПДК) (табл.). Как уже указывалось выше, превышение ПДК (в 1,87

Таблица
Содержание тяжелых металлов в почве лесопарков г. Екатеринбурга, мг/кг

| Химический элемент | Лесопарки | | | |
|--------------------|-------------|----------------|-----------------|---------------|
| | Шарташский | Нижне-Исетский | Шарташский | |
| | | | подвижные формы | валовые формы |
| Fe | 292,0 | 156,0 | 1300 | 1350 |
| Mn | 186,0 | 262,0 | 1000 | 814 |
| Cu | 7,0 | 2,8 | 88,8 | 54,6 |
| Ni | 3,8 | 8,2 | 40,2 | 67,2 |
| Co | 2,0 | 4,0 | 17,0 | 27,0 |
| Cd | 1,8 | 1,4 | 1,3 | 0,4 |
| Pb | 0 | 0 | 18,0 | 30,0 |
| Zn | 63,8 | 9,4 | 160,0 | 48,3 |

Примечание: жирным шрифтом отмечены цифры, равные или превышающие ПДК.

раза) по подвижным формам марганца обусловлено не техногенным загрязнением, а мощным биологическим накоплением этого элемента в лесных фитоценозах. Содержание подвижных форм кобальта было ниже ПДК (4,0 мг/кг).

Сравнительный анализ полученных нами результатов по 4 городским лесопаркам (Шарташский, Нижне-Исетский, Юго-Западный и им. Лесоводов России) убедительно свидетельствует, что средний уровень техногенного загрязнения в лесопарках им. Лесоводов России и Юго-Западном многократно выше, чем в Шарташском и Нижне-Исетском. Так, содержание подвижных форм марганца в двух первых в среднем в 5-7 раз превышало таковое в Шарташском и Нижне-Исетском, содержание железа – в 2-4 раза, меди – в 3-12 раз, кадмия – на 30-50%, цинка – в 1,3-3 раза (достигало 8 ПДК) соответственно.

Основными загрязнителями почв изученных нами лесопарков являлись Zn, Cd, Ni, Cu. Как известно, наибольшую экологическую опасность для биоты представляют подвижные формы тяжелых металлов. В этом отношении основными загрязнителями почв в Шарташском лесопарке были подвижные формы Zn, Cu, Cd, тогда как в Нижне-Исетском – Ni, Cd. Анализ происхождения этих загрязнителей показывает, что в Шарташском и Нижне-Исетском лесопарках загрязнение подвижными формами тяжелых металлов имеет комплексное происхождение (от автотранспорта и от промышленных предприятий). Средний уровень загрязнения почвы тяжелыми

металлами в Нижне-Исетском лесопарке ниже, чем в Шарташском.

Таким образом, очевидно, что средний уровень техногенного загрязнения почв городских лесопарков зависит главным образом от их расположения относительно городской постройки и автомагистралей. Расположение вблизи промышленных предприятий и городских автомагистралей с интенсивным движением сопровождается наиболее значительными уровнями техногенного загрязнения. В то же время расположение участка в пригородной зоне при относительной удаленности от промышленных предприятий сопровождается очень незначительным уровнем техногенного загрязнения.

Учитывая то, что основными загрязнителями, связанными с воздействием выбросов автотранспорта, являются свинец и цинк [8], считаем целесообразным принятие мер для предотвращения свободного передвижения автотранспорта по дорогам внутри лесопарков и высадку кустарников вдоль автотрасс с интенсивным движением, пересекающих изученные лесопарки, с целью локализации выбросов автомобилей.

Кроме того, по-прежнему остается актуальным вопрос о снижении общего уровня техногенного загрязнения городской среды как за счет реконструкции загрязняющих среду предприятий, так и за счет их переноса за пределы города и ограничения срока эксплуатации автомобильного парка, не соответствующего современным экологическим требованиям.

Литература

- Колтунов Е.В., Залесов С.В., Лайшевцев Р.Н. Содержание тяжелых металлов в почве и хвое сосны обыкновенной в лесопарках г. Екатеринбурга // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург : УГЛТУ. 2007. Вып. 1 (29). С. 238-246.
- Колтунов Е.В., Залесов С.В., Лайшевцев Р.Н. Корневая и столовая гнили сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в городских лесопарках г. Екатеринбурга // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург : УГЛТУ, 2007. Вып. 1 (29). С. 247-261.
- Колтунов Е.В., Залесов С.В., Лайшевцев Р.Н. Основные факторы пораженности сосны корневыми и столовыми гнилями в городских лесопарках // Карантин и защита растений. 2008. № 2. С. 56-58.
- Шилова И.И. Содержание химических элементов техногенного загрязнения в растениях на территории крупного промышленного города на Урале // Динамика лесных фитоценозов и экология насекомых-вредителей в условиях антропогенного воздействия : сб. науч. тр. Свердловск, 1991. С. 31-50.
- Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия. М. : Мин-во охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, 1992. 59 с.
- Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г., Кошеленко Н.А., Ткаченко З.Н. Тяжелые металлы в почвах и растениях и их аналитический контроль. Краснодар : КГАУ, 2001. С. 6-11.
- Лебедовский И.А. К вопросу агрозоологической оценки почв на содержание тяжелых металлов. Краснодар: КГАУ, 2007. 112 с.
- Басыров Н.Ф., Валеева Э.И., Московченко Д.В. Эколого-геохимические исследования Белоярского района Тюменской области // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтования. Тюмень : Изд-во ИПОС СО РАН, 2000. Вып. 1. С. 3-17.
- Глазовская М. А. О биологическом круговороте элементов в различных ландшафтных зонах (на примере Урала) // Физика, химия, биология и минералогия почв СССР : докл. VIII Междунар. конгресса почвоведов. М., 1964. С. 148-157.

ПЛАНТАЦИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ ТОПОЛЕЙ НА СЕЛЕКЦИОННОМ УЧАСТКЕ «ЛАВАР» В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

Д.Н. САРСЕКОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, Казахский национальный аграрный университет, Республика Казахстан

Ключевые слова: *планационные культуры, густота, запас, сохранность, производительность, средние высота и диаметр.*

Малая лесистость территории Казахстана и острый дефицит в древесине требует от лесоводов изыскивать пути повышения продуктивности лесов и их рационального использования. Дефицит в древесине можно в определенной степени компенсировать за счет выращивания планционных культур из быстрорастущих древесных пород, в том числе из различных видов и гибридных форм тополей.

Повышенный интерес к тополю в мировой практике объясняется его хозяйственной ценностью и биологическими особенностями:

- быстрая роста и способность давать технически пригодную древесину при обороте рубки 20 лет и менее;
- использование в большинстве производств, базирующихся на применении древесины;
- способность расти на почвах, не всегда пригодных для сельскохозяйственного использования;
- возможность широкого использования в защитных, озеленительных и рекреационных посадках;
- способность большинства видов и гибридных форм к вегетативному размножению.

Разведением тополей в Республике Казахстан, особенно на юге и юго-востоке, занимаются довольно широко. В основном это посадки в населенных пунктах, вдоль автомобильных дорог, в защитных лесонасаждениях. Однако служить источником деловой древесины эти посадки практически не могут.

Последнее обуславливает необходимость наладить в Республике выращивание планционных культур тополей на древесину.

По данным А.М. Мушегяна [1], природная флора юго-востока Казахстана представлена 20 видами тополей. Из них в данном регионе наиболее распространенными являются тополя итальянский пирамидальный, дельтовидный, Болле, Бахофени, алжирский, черный (осокорь) и густолиственный. Все они значительно отличаются друг от друга как по биологическим, так и по хозяйственным признакам [2, 3, 4]. Поэтому П.П. Бесчтнов [5] с целью получения различных гибридных форм тополей, отличающихся ярко выраженным гетерозисом, повышенной энергией роста, устойчивостью к почвенному засолению и други-

ми хозяйствственно-ценными признаками, проводил многочисленные опыты по межвидовой их гибридизации. В результате проведенных работ им отобран и испытан в условиях производства в урочище «Лавар» ряд гибридов этой породы. Из секции черных тополей получены и проверены следующие перспективные гибриды:

- тополь Казахстанский – получен от скрещивания тополя PKL-284 с тополем дельтовидным; мужская особь; ствол полнодревесный, прямой с тонкими ветвями; хорошо размножается черенками; отличается от тополя дельтовидного быстротой роста, устойчивостью к засухе и засолению почв;
- тополь Кайрат – гибрид, полученный от скрещивания тополей PKL-284 и дельтовидного; мужская особь; отличается хорошо выраженным стволом, крупными листьями и тонкими ветвями; хорошо размножается черенками; корона широкопирамидальная;
- тополь Семиреченский выведен путем скрещивания тополя алжирского с тополем дельтовидным; ствол прямой, малосбежистый; корона пирамидальная; в сравнении с родительскими видами отличается более быстрым ростом и устойчивостью к почвенно-му засолению.

Из секции белых тополей выделены нижеприведенные гибриды:

- тополь 62027-1 получен от скрещивания тополей Бахофени и Болле; мужская особь; корона широкопирамидальная; ствол прямой, малосбежистый; соловынослив; жароустойчив; отличается быстротой роста; по сравнению с другими белыми тополями хорошо размножается черенками;
- тополь 67005-5 получен от скрещивания тополя Бахофени с тополем белым; женская особь; корона широкопирамидальная; ствол прямой, гладкий с тонкими ветвями; соловынослив; растет быстро; черенками размножается удовлетворительно;
- тополь 62028-13 получен от скрещивания тополя Бахофени с тополем Болле; гибрид отличается быстротой роста и устойчивостью к почвенному засолению; мужская особь; корона широкопирамидальная; ствол ярко выражен, полнодревесный; хорошо размножается черенками;
- тополь 65001-7 получен от скре-

щивания тополя Болле с осиной; мужская особь; корона ажурная; ствол прямой, ярко выражен, хорошо очищается от сучьев; размножение стеблевыми черенками затруднено – укореняемость 30-35%.

Из перечисленных гибридных тополей на селекционно-производственном участке «Лавар» в 1968 году было создано коллекционно-маточное отделение на площади 2 га, которое в дальнейшем использовалось ежегодно для создания планционных культур площадью по 1,5-2 га.

Довольно подробные исследования по изучению интенсивности роста и продуктивности тополевых насаждений в условиях юго-востока Республики проведены С.И. Искаковым [6]. По его данным, тополь дельтовидный из секции черных тополей, произрастающий в насаждениях на богатых аллювиально-луровых достаточно увлажненных почвах пойменной террасы с залеганием грунтовых вод на глубине 150 см, в 10-летнем возрасте достиг средней высоты 21,0 м и диаметра на высоте 1,3 м 25,1 см с объемом ствола 0,35 м³. Этот же вид тополя в насаждении на сероземно-луровых среднесуглинистых почвах в возрасте 8 лет имел среднюю высоту 14,1 м и диаметр 14,4 см.

Высокими показателями роста отличается насаждение из тополя Болле (секция белых тополей) на сероземно-луровых среднесуглинистых без признаков засоления почвах. В возрасте 15 лет насаждения из этого вида тополя при регулярном поливе достигли высоты 19,3 м и диаметра 22,8 см. Анализ хода роста модельного дерева, взятого из этого насаждения, показал, что текущие приросты как по высоте, так и по диаметру с возрастом несколько падают, но находятся все же на довольно высоком уровне.

Интенсивным ростом в аналогичных условиях отличается тополь итальянский пирамидальный (секция черных тополей), который в 19-летнем возрасте может иметь среднюю высоту в насаждении около 20 м и диаметр на высоте 1,3 м 21 см, хотя у него в сравнении с тополем Болле более резкое падение текущих приростов по высоте и диаметру происходит несколько раньше.

Plantation cultures, density, stock, conservation, productivity, average height and diameter.



Лесное хозяйство

На основании этих данных и результатов специально проведенных в учище «Лавар» стационарных исследований С.И. Исаков приходит к выводу, что благоприятные почвенно-климатические условия юго-востока Казахстана позволяют при систематических поливах выращивать здесь высокопродуктивные тополевые насаждения. И в этом мы еще раз убедились, выполнив в 2003 году соответствующие работы по изучению их хода роста и продуктивности в плантационных посадках различного возраста на участке «Лавар». Участок плантационных культур ровный, почва – сероземная засоленная, грунтовые воды – на глубине 3-6 м.

Для получения сравнительных данных нами подверглись учету посадки двух гибридных тополей: из секции чер-

ных – гибридный тополь Казахстанский, из секции белых – гибрид 62027-1.

Всего таких участков было 6. На каждом из них почва под посадку в свое время готовилась по системе черного пара с обязательным осенним рыхлением на глубину 31-35 см. Перед основной обработкой в почву вносились навоз из расчета примерно 20 т на га. Посадка проводилась весной вручную в предварительно подготовленные ямки однолетними черенковыми саженцами, выращенными в отделении сорторазмножения.

С целью изучения влияния густоты посадки на рост и развитие культур этих тополей размещение посадочных мест осуществлено в 3 вариантах: 2,5x1; 3x1,5 и 3x2 м с количеством высаживаемых растений соответственно 4000.

2220 и 1667 шт. на 1 га.

Уход за плантациями заключался в проведении периодических поливов, культивации междуурядий и обрезке нижних сучьев. Наиболее частые поливы и механизированные уходы (4-5-кратные) осуществлялись в первые 3-4 года после посадки.

Основные таксационные показатели насаждений, в которых заложены пробные площади, приведены в таблице 1.

Поскольку насаждения создавались с 1968 по 1986 годы и к моменту нашего исследования имели неодинаковый возраст (от 16 до 35 лет). Для более надежного сравнения хода роста этих культур был сделан полный анализ стволов средних модельных деревьев по одной модели из каждого варианта. В процессе анализа определялись высота, диаметр

Таблица 1

Основные таксационные показатели плантационных культур тополя (данные 2002 г.)

| № участка | Гибридная форма тополя | Год посадки | Размещение посадочных мест, м | Число высаженных растений, шт./га | Возраст на момент обследования, лет | Сохранность % | Средние | | | Запас древесины, м ³ /га |
|-----------|------------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------|-------------|------------------------------|-------------------------------------|
| | | | | | | | высота, м | диаметр, см | объем ствола, м ³ | |
| 1 | Казахстанский | 1985 | 2,5x1,0 | 4000 | 17 | 96 | 19,3 | 16,2 | 0,1577 | 606 |
| 2 | — " — | 1979 | 3,0x1,5 | 2220 | 23 | 92 | 22,3 | 24,0 | 0,4149 | 846 |
| 3 | — " — | 1980 | 3,0x2,0 | 1667 | 22 | 92 | 23,0 | 24,2 | 0,4720 | 722 |
| 4 | форма 62027-1 | 1986 | 2,5x1,0 | 4000 | 16 | 96 | 18,1 | 19,1 | 0,1716 | 659 |
| 5 | — " — | 1982 | 3,0x1,5 | 2220 | 20 | 93 | 21,5 | 20,0 | 0,2983 | 616 |
| 6 | — " — | 1982 | 3,0x2,0 | 1667 | 20 | 91 | 22,5 | 24,7 | 0,4974 | 755 |

Таблица 2

Ход роста модельных деревьев по высоте в зависимости от густоты посадки

Лесное хозяйство

и объем ствola и соответствующие текущие приросты по возрастным периодам роста через каждые 2 года.

Для удобства сравнения первичные данные о ходе роста моделей нами сгруппированы по отдельным таксационным характеристикам (высота, диаметр, объем ствола, текущие и средние приросты) и представлены в таблицах 2 и 3.

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что приживаемость и сохранность опытных культур очень высокая (91-96%) и не зависит ни от гибридной формы, ни от густоты и года посадки. Это компенсирует в некоторой степени различия в сроках посадки при сравнении результатов опыта по вариантам.

данные таблицы 1 подтверждают выводы С.И. Исакова о высокой товарной продуктивности плантаций тополей в поливных условиях на юго-востоке Казахстана: запасы древесины на 1 га площади плантации составляют от 600-650 м³ в возрасте 16-17 лет и до 750-920 м³ в 20-23-летнем возрасте.

Густота посадки при создании плантаций тополей оказывает существенное влияние на рост деревьев и формирование запасов древесины на единице площади. Последний показатель зависит также от биологических особенностей выращиваемых растений, в частности, от гибридных форм. Наилучше четко прослеживаются эти особенности при сопоставлении хода роста средних мор-

дельных деревьев по изучаемым вариантам посадки (табл. 2 и 3).

Материалы анализа хода роста моделей по высоте (табл. 2) свидетельствуют, что более густые посадки с первых же лет жизни отличаются более интенсивным ростом в высоту по сравнению с более редкими. Особенно четко это выражено у тополя Казахстанского: текущий годичный прирост в первые 4 года возрастает при густоте посадки 4000 шт./га от 1,5 до 3 м, при густоте 2220 шт./га – от 0,65 до 1,35 м и при густоте 1667 шт./га – от 0,5 до 1 м. В дальнейшем в загущенных посадках прирост снижается и с возраста 10 лет почти останавливается (составляет 20–15 см в год).

В более редких посадках текущий прирост продолжает увеличиваться. При средней густоте (2220 шт./га) – медленнее, при очень редкой (1667 шт./га) – более резко: до 3 метров в год в 4-6-летнем возрасте.

Замедление прироста в редких насаждениях наступает позже, чем в загущенных, и более постепенно. Почти полное затухание роста деревьев в высоту в редких посадках наступает в возрасте 18 лет (прирост – 15-20 см в год).

В посадках гибридного тополя формы 62027-1 – та же закономерность, но выражена менее определенно, особенно при средней и низкой густоте. Мы объясняем это биологическими особенностями.

ностями данной формы.

Более интенсивный рост в высоту в загущенных вариантах в первые годы мы объясняем быстрым смыканием крон тополей, особенно в рядах, что, с одной стороны, затеняет поверхность почвы и сокращает прямое испарение влаги с нее, а с другой – создает эффект подгона, вернее, самоподгона за счет более раннего бокового оттеснения стволиков и крон.

В загущенных вариантах кроны развиваются более узкие и высокие, в изрезанных – более раскидистые и облиственные, что сказывается со временем на общем увеличении роста деревьев по диаметру и объему стволов.

При анализе хода роста опытных культур по диаметру обнаруживается несколько сходная с высотой динамика изменения прироста с возрастом. В за-гущенных культурах максимальный текущий прирост наблюдается в возрасте от 2 до 6-8 лет, в средних по густоте – от 6 до 14, в наиболее редких: от 8 до 16 лет – у тополя Казахстанского и от 4 до 14 лет – у формы 62027-1. Зависимость коррелирует с характером роста культур в высоту, поскольку диаметр изменился на высоте 1,3 м. В густых посадках этой высоты растения достигли через год, при средней густоте – через 2 года, в редких – еще позже (исключая форму 62027-1).

Следует также отметить связь хода

Таблица 3

Ход роста средних модельных деревьев тополя Казахстанского по объему стволов и запасу стволовой древесины

| | | | | 2220 деревьев на 1 га | | | | 1667 деревьев на 1 га | | | |
|--------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Ср. прирост по запасу, м ³ /га | | Ср. прирост по запасу, м ³ /га | | Текущий прирост по объему ствола, дм ³ | | Запас древесины на га, м ³ /га | |
| | | | | Текущий прирост по запасу, м ³ /га | Запас древесины на га, м ³ /га | Текущий прирост по объему ствола, дм ³ | Объем ствола, дм ³ | Текущий прирост по объему ствола, дм ³ | Запас древесины на га, м ³ /га | Ср. прирост по запасу, м ³ /га | Текущий прирост по запасу, м ³ /га |
| Возраст, лет | Объем ствола, дм ³ | Ср. прирост по запасу, м ³ /га | Текущий прирост по запасу, м ³ /га | Запас древесины на га, м ³ /га | Текущий прирост по объему ствола, дм ³ | Объем ствола, дм ³ | Ср. прирост по запасу, м ³ /га | Текущий прирост по объему ствола, дм ³ | Запас древесины на га, м ³ /га | Ср. прирост по запасу, м ³ /га | Текущий прирост по запасу, м ³ /га |
| 2 | 0,2 | 0,8 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| | 2,9 | 11,6 | | | 0,2 | 0,4 | | | 0,05 | 0,1 | |
| 4 | 6,0 | 24,0 | 6,0 | 0,5 | 1,1 | | 0,3 | 0,2 | | 0,3 | 0,1 |
| | 13,4 | 53,6 | | | 1,3 | 2,9 | | | 0,8 | 1,3 | |
| 6 | 32,8 | 131,2 | 22,0 | 3,8 | 8,4 | | 1,4 | 1,8 | 3,0 | | 0,5 |
| | 14,3 | 57,7 | | | 7,7 | 17,1 | | | 5,1 | 8,5 | |
| 8 | 61,4 | 245,6 | 30,7 | 19,2 | 42,6 | | 5,3 | 12,0 | 20,0 | | 2,5 |
| | 13,5 | 54,0 | | | 22,6 | 50,2 | | | 17,1 | 28,5 | |
| 10 | 88,3 | 353,2 | 35,3 | 64,4 | 143 | | 14,3 | 46,2 | 77,0 | | 7,7 |
| | 12,6 | 50,4 | | | 28,2 | 62,6 | | | 38,3 | 63,8 | |
| 12 | 113,4 | 453,6 | 37,8 | 120,8 | 268,2 | | 22,4 | 122,7 | 204,5 | | 17,1 |
| | 11,0 | 44,0 | | | 34,4 | 76,4 | | | 42,0 | 70,0 | |
| 14 | 135,4 | 541,6 | 38,7 | 189,6 | 420,9 | | 30,1 | 206,7 | 344,6 | | 24,6 |
| | 11,1 | 44,4 | | | 36,5 | 81,0 | | | 49,4 | 82,3 | |
| 16 | 157,7 | 630,8 | 39,4 | 262,6 | 583,0 | | 36,4 | 305,4 | 509,1 | | 31,8 |
| | | | | | 23,8 | 52,8 | | | 31,4 | 52,3 | |
| 18 | | | | 310,3 | 688,9 | | 38,3 | 368,2 | 613,8 | | 34,1 |
| | | | | | 22,0 | 48,8 | | | 33,1 | 55,5 | |
| 20 | | | | 354,4 | 786,8 | | 39,3 | 434,4 | 724,1 | | 36,2 |
| | | | | | 20,0 | 44,4 | | | 18,8 | 31,4 | |
| 22 | | | | 394,3 | 875,3 | | 39,8 | 472,0 | 786,8 | | 35,8 |
| | | | | | 20,6 | 41,5 | | | | | |
| 23 | | | | 414,9 | 921,1 | | 40,0 | | | | |

Лесное хозяйство - Инновации

роста опытных культур с полнотой насаждения или, вернее, с суммой площадей сечений стволов (на высоте 1,3 м). Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что довольно резкое падение текущего прироста по диаметру наступает в культурах тополя Казахстанский, когда показатель абсолютной полноты достигает 23 м²/га в густых посадках и 26-29 м²/га – в редких и очень редких. При сумме площадей сечения около 50 м²/га прирост снижается до минимума. У тополя формы 62027-2 критерий полноты несколько выше (около 30-35 м² на га).

Объем дерева является производной величиной от его диаметра и высоты, поэтому закономерности изменения их с возрастом сходны, хотя и неоднозначны.

Из таблицы 3 следует, что текущий

прирост по объему стволов тополя Казахстанский в загущенном варианте увеличивается с возрастом быстрее, чем в более редких, достигая максимума к 6-8 годам жизни (14,3 дм³) против 36,5 и 49,4 дм³ в средних по густоте и редких посадках в 14-16 лет. Однако при сумме площадей сечения выше 23 м²/га прирост деревьев начинает падать и в 2-3 раза отстает от такового в вариантах редкой посадки, в которых текущий прирост по объему увеличивается до 14 лет.

Запас древесины – это основной показатель продуктивности плантационных культур, зависящий от энергии роста деревьев и количества деревьев на единице площади.

Материалы таблицы 3 свидетельствуют, что наиболее производитель-

ным оказался вариант тополя Казахстанского с размещением посадочных мест 3,0x1,5 м. Запас в этих культурах составил 921 м³/га при среднем приросте 40 м³/га.

Несколько отстает от него вариант с размещением посадочных мест 3,0x2,0 м (1667 растений на га). Здесь в 22 года запас составил 786,5 м³/га при среднем приросте около 36 м³/га.

В этих вариантах средний прирост древесины на 1 га приближается к текущему в возрасте 20-23 года, что свидетельствует о наступлении количественной спелости насаждения. Однако, учитывая исключительно высокий текущий прирост, превышающий 30-40 м³/га, возраст рубки следует определить по технической спелости, видимо, в значительно более позднем возрасте.

Литература

1. Мушегян А. М. Деревья и кустарники Казахстана. Алма-Ата, 1962. 364 с.
2. Вересин М. М. Селекционный отбор быстрорастущих форм древесных пород при лесовыращивании // Научные записки Воронежского ЛХИ. Воронеж, 1946. Т. IX.
3. Романовская Е. А. Интродукция древесных и кустарниковых растений в пустынно-степной зоне юга Казахстана и хозяйственное использование их : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, КазСХИ. Алма-Ата, 1973. 24 с.
4. Усманов А. У. Быстрорастущие тополя // Узбекский биологический журнал. 1960. № 1. С. 24-26.
5. Бессчётнов П. П. Гибридные тополя и их роль в повышении продуктивности лесов Казахстана // Исследования, результаты. 1999. № 4. С. 25-28.
6. Исаков С. И. Выращивание тополей в условиях юго-востока Казахстана : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Алма-Ата, 1969. 25 с.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК**

А.Г. КОЗАНКОВ,

*доктор технических наук, профессор, начальник отдела
науки и инноваций Минсельхоза России, г. Москва*

Ключевые слова: инновации, инновационная политика, инновационная деятельность, развитие инновационной деятельности, АПК.

Комплекс мероприятий по реализации инновационной политики в АПК в значительной мере определяется преобразованиями, обеспечивающими развитие новых прогрессивных форм инновационной деятельности с учетом особенностей агропромышленного производства.

По своему характеру методы реализации инновационной политики направлены на выполнение поставленной цели – создание на всех уровнях АПК условий для эффективной инновационной деятельности. Такие методы разработаны для реализации инновационной политики на всех стадиях инновационного цикла от создания до насыщения рынка и освоения инноваций.

Инновационная политика является сложной управляющей системой, поэтому для ее реализации необходимо располагать организационными, экономическими, законодательно-правовыми и социально-психологическими методами.

Успешная реализация инновационной политики невозможна без формирования законодательных и нормативно-правовых механизмов, регламентирующих инновационную деятельность в АПК. Для этого необходимы разработка и принятие федеральных и региональных законов и законодательных актов, других нормативных документов, в которых необходимо определить отношение государства к развитию инновационных процессов в АПК и ответственность государственных организаций, направления и меры государственной поддержки, а также предусматривающие благоприятные условия для инвестирования средств в инновационную деятельность.

1. Основные направления правового обеспечения инновационной деятельности в АПК осуществляются путем законодательного оформления необходимых и достаточных регуляторов инновационной деятельности в сфере АПК, форми-



рования условий экономической, хозяйственной и юридической самостоятельности субъектов инновационной деятельности, законодательным оформлением соблюдения социальной и экологической направленности инновационной деятельности в отраслях АПК, созданием действенного механизма защиты интеллектуальной собственности, инновационных технологий и технических решений на всех этапах их создания и освоения (к сожалению, до настоящего времени этот механизм не отработан), проявление интереса сельскохозяйственных производителей к ускоренному освоению инновационной продукции, усиление юридической ответственности разработчиков инновационных проектов и производите-

Innovations, the innovative policy, innovative activity, development of innovative activity, agrarian and industrial complex.

Инновации

лей инновационной продукции за не-качественное их выполнение и создание юридически оформленной системы страхования рисков при освоении инновационной продукции.

Большое значение для реализации инновационной политики в АПК имеет деятельность различных инновационных формирований, для которых характерны принципиальные отличия как по структуре и функциям, так и по особенностям функционирования. Их успешная деятельность будет в значительной мере зависеть от своевременной разработки основополагающих нормативных актов, регулирующих их организацию и функционирование. Такие законодательные документы могут быть приняты на федеральном и региональном уровнях. В частности, необходимо принятие федерального закона о развитии инновационной деятельности в АПК. На региональном уровне применительно к местным условиям должны быть разработаны законодательные акты по развитию инновационных процессов в АПК региона.

Правовое обеспечение инновационной деятельности должно основываться на системе законодательных актов, обеспечивающих ее социально-экологическую направленность, раскрытие творческого потенциала научно-технических работников научных центров, гарантию защиты интеллектуальной собственности, сохранность капитала и свободу творчества.

Одним из основных регулирующих документов является контракт на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, роль которого, по нашему мнению, должна возрастать.

Так, в 2008 году Министерством заключено 52 госконтракта на сумму 152,5 млн руб. на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по Госпрограмме, федеральным и ведомственным программам в интересах всех отраслей АПК, а также 44 госконтракта на методические разработки в интересах таких отраслей АПК, как животноводство, растениеводство, ветеринария, пищевая и перерабатывающая промышленность и др. для нужд Минсельхоза России, законопроекты и техрегламенты на сумму 59,4 млн руб.

К концу текущего года запланировано освоение средств федерального бюджета на научные (502,4 млн руб.) и методические (220,6 млн руб.) разработки.

Таким образом, в сравнении с предыдущим годом в 2008 году лимит бюджетных средств увеличился в 3,5 раза.

2. К организационным методам реализации инновационной политики следует отнести создание четкой организационно-управляемой инновационной системы, в которой каждый элемент будет наделен

специфическими функциями, внутренними и внешними связями и станет осуществлять свою деятельность в соответствии с общими целями и задачами всей системы.

Для этого возникает необходимость формирования и развития инновационной инфраструктуры в виде альтернативных формирований: научных центров и технополисов, включающих в себя университеты или крупные научно-исследовательские институты, научно-технические и научно-технологические центры, технопарки, инкубатории инновационных разработок, инновационные и информационные консультационные службы, научно-производственные объединения и системы, специализированные формирования по производству научкоемкой продукции.

Структурой научных центров или агротехнополисов должны быть предусмотрены подразделения стратегического планирования, прогнозирования, экономики, маркетинга, информации и коммерциализации продукции инновационного процесса. В связи с этим повышается актуальность работ, направленных на совершенствование организационного механизма инновационного процесса: от планирования фундаментальных и прикладных исследований и разработок по наиболее приоритетным направлениям инновационной направленности (с учетом спроса на научную продукцию) до завершающего этапа создания инноваций и освоения их в производстве.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации как орган государственной власти согласно выработанной стратегии в методическом и правовом аспекте определяет приоритеты инновационной политики. Эти приоритеты отвечают потребностям производства. Применительно к научному центру или агротехнополису на основе стратегии Министерство и региональные органы управления формируют стратегию и структуру инновационного процесса, интегрирующие системы: мониторинга, прогнозирования, стратегического планирования, информации, сертификации, подготовки кадров, коммерциализации и реализации научно-технической продукции.

Для этого необходимо прилагать усилия к интеграции научных организаций с аграрными и обслуживающими предприятиями отрасли и созданию системы малого бизнеса для обслуживания программ федеральных, межрегиональных и региональных научных центров и агротехнополисов.

Особое место в реализации инновационной политики в современных условиях занимает организация целенаправленной инновационной службы АПК по оказанию помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям в освоении инноваций и

передового отечественного и зарубежного опыта (информационно-консультационная служба).

В последние годы в развитии сельскохозяйственного консультирования произошли кардинальные изменения. Статьями 6 и 7 ФЗ «О развитии сельского хозяйства» от 29 декабря 2006 года №264-ФЗ впервые информационное обеспечение и предоставление консультационной помощи определены в качестве мер по реализации государственной аграрной политики и включены в основные направления государственной поддержки сельскохозяйственного производства. Расширение доступа сельскохозяйственных товаропроизводителей и сельского населения к консультационным услугам предусмотрено мероприятиями Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы.

Эта служба стала одним из важных инструментов практической реализации инновационного процесса. Она способствует оперативному использованию достижений науки и техники и постоянному технико-технологическому обновлению агропромышленного производства. Создание инновационной службы в структуре научных центров позволяет достичь ускорения процесса освоения инноваций и осуществить обратную связь с потребителями инновационной продукции. В результате деятельности этой службы сельскохозяйственные товаропроизводители не только получают информацию, но и пользуются ее услугами по освоению инноваций в производстве.

Результаты мониторинга свидетельствуют, что в АПК России функционирует система службы сельскохозяйственного консультирования, включающая федеральный, региональные и районные уровни.

В настоящее время федеральный уровень представлен Российской центром сельскохозяйственного консультирования. Функции федерального учебно-методического центра сельскохозяйственного консультирования возложены на ФГУ «Учебно-методический кабинет по профессиональнотехническому образованию».

В рамках Госпрограммы развития АПК подготовлено примерное положение о региональных учебно-методических центрах, проведен отбор 27 образовательных учреждений, на которые возлагаются функции региональных учебно-методических центров.

Подготовлено примерное положение о демонстрационном центрересурсосберегающих технологий сельскохозяйственного производства, проведен отбор 11 образовательных учреждений, на которые возлагаются функции демонстрационных центров.

Инновации

На сегодняшний день в 53 субъектах Российской Федерации имеются центры сельскохозяйственного консультирования.

Районный уровень представлен 351 информационно-консультационным центром.

В системе сельскохозяйственно-го консультирования занято 2190 че-ловек, из которых 956 человек рабо-тают в региональных центрах, 1184 человека – в районных центрах.

Хотелось бы отметить, что если три года назад большинство консуль-тантов работали по совместительству, то в 2007 году (*по 2008 году ин-формация собирается*) лишь 31% со-трудников привлекаются из других организаций. По нашему мнению, это дает основание считать, что в АПК России формируется профессиональ-ный состав консультантов.

В прошлом году формированиеми системы сельскохозяйственного кон-сультирования оказано 211 тыс. кон-сультирующих услуг сельскохозяй-ственным товаропроизводителям и сельскому населению, организовано 1436 конференций и иных конгресс-ных мероприятий, проведено 2444 обучающих семинара, издается 23 журнала (37 тыс. экз.) и 769 наиме-нований (около 65 тыс. экз.) методич-ской и другой печатной продукции, написано более 3118 статей.

Система сельскохозяйственного консультирования в регионах состо-ит из регионального центра в форме государственного или автономного учреждения или госпредприятия и муниципальных учреждений в районах. В качестве примеров такой органи-зации службы можно назвать кон-сультирующие службы республик Башкортостан и Чувашия, Краснодар-ского края, Новгородской и Воронеж-ской областей.

Другой весьма распространенной и очень эффективной формой верти-кально соподчиненных региональных систем сельскохозяйственного кон-сультирования являются системы, состоящие из регионального госуч-реждения со структурными подразде-лениями в районах. По такому пути разрабатываются консультационные службы в республиках Бурятия, Кал-мыкия и Саха (Якутия) а также в Ярославской и Самарской областях.

Третье направление развития пред-ставляет региональный центр в форме некоммерческой организаци-ии со своими структурами в районах. Примерами успешного использо-вания такой организации системы яв-ляются Нижегородская и Тюменская областей.

Эти три схемы развития регио-нальных систем сельскохозяйствен-ного консультирования, особенно две первые, в настоящее время являют-ся наиболее развивающимися и вся-чески поддерживаются и пропаганди-

руются Минсельхозом России. Про-блемы сельскохозяйственного кон-сультирования во многом объясни-мо, с точки зрения сотрудников фе-дерального центра и руководителей региональных центров, правильнос-тью выбранных форм развития и их усилиями по продвижению таких на-правлений.

14 регионов используют в каче-стве региональных центров учреж-дения дополнительного профессио-нального образования специалистов и высшие учебные заведения, а так-же научные организации. Достоин-ством таких структур является хо-рошая материально-техническая база и высококвалифицированные специалисты, а недостатком – неже-лание развивать районную сеть (ни в одном из таких регионов районного звена нет) и практическое отсут-ствие консультантов, работающих на основе полной занятости консультан-ционной деятельностью.

Развитие районных центров, кон-сультанты которых осуществляют не-посредственное консультирование, яв-ляется наиболее слабым местом разви-тия системы сельскохозяйствен-ного консультирования на данном эта-пе. Сегодня они функционируют в 351 районе Российской Федерации из 1866, что составляет около 20%.

Основное количество районных структур, как и в 2006 году (41 центр), в 2007 году создавалось в рамках ре-ализации ФЦП «Социальное развитие села до 2010 года» – создан 91 центр и все они были оснащены оборудова-нием.

3. В условиях рынка большое значение имеют экономические методы реализации инновацион-ной политики. К ним относятся со-здание экономических условий для реали-зации инновационных программ и про-ектов, государственное финан-сирование приоритетных направле-ний инновационной деятельности, широкое привлечение инвестиций в инновационную сферу, развитие предпринимательства и коммерци-лизация инновационных про-ектов.

Не меньшее значение для реали-зации инновационной политики в АПК имеют финансовое оздоровление пред-приятий, повышение их плате-жеспособности и возможности при-обретения инноваций и ресурсов, не-обходи-мых для их освоения.

Основа реализации инновацион-ной политики – формирование эконо-мического механизма регулирования рынка инновационных разработок, способствующего обеспечению заин-тересованности структурных подраз-делений органов управления и науч-ных центров в ускорении темпов на-учно-технического прогресса в АПК.

Основным условием реализации экономической политики является обеспечение восприимчивости инно-

ваций сельхозтоваропроизводите-лями. Выполнение этого условия мож-но добиться методом экономической привлекательности потребителя ин-новационной продукции по всей це-почке исследование – производство в ускоренном ее освоении, с одной стороны, и в формировании заказов на дальнейшие инновационные разра-ботки – с другой.

Основные составляющие эконо-мической политики – это формирова-ние рынка научной и инновационной продукции и условий для его эффек-тивного функционирования, устрани-ние постоянно возникающих моно-польных стремлений, развитие здо-вой конкуренции на стадии выбора разработчика инновации, разработка основных методологических и мето-диких принципов ценообразования научной и инновационной продукции.

Что касается форм инновационно-го развития, то в настоящее время в Российской Федерации реализуется государственная программа «Созда-ние в Российской Федерации техно-парков в сфере высоких технологий» (далее – Программа), одобренная рас-поряжением правительства Россий-ской Федерации от 10 марта 2006 г. № 328-р, координацию которой осу-ществляет Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

Для рассмотрения вопроса о со-здании в рамках Программы агротех-нопарков администрациям субъек-тов Российской Федерации необходимо разрабатывать и представлять в Минкомсвязи России концепции и деталь-ные финансово-экономические обоснования предлагаемых проектов, включая обеспечение администра-циями субъектов Российской Федерации решений земельных и соци-альных вопросов, связанных с со-зиданием и функционированием технопарков, а также вопроса софи-нансирования создания объектов ин-фраструктуры. При этом необходимо прорабатывать развернутые предло-жения по следующим вопросам:

- стратегическая цель создания аг-ротехнопарка и планируемые резуль-таты для развития прикладных на-правлений в областях отечественной науки, инновационной системы, наци-ональной и региональной экономики;
- специализация агротехнопарка, его место в отраслевой инновацион-ной и производственной структуре, краткое описание основных бизнес-процессов, потенциальных резиден-тов и партнеров агротехнопарка;
- механизмы управления и организационно-правовая модель агро-технопарка;
- закрепление территории, проек-тирование (проектно-техническая документация) и строительство ин-фраструктуры агротехнопарка;
- оценка потребности средств

Инновации

бюджетов, необходимых для создания объектов инфраструктуры и их функционирования;

- экономическая эффективность агротехнопарка в долгосрочной перспективе, разработка путей привлечения внебюджетных инвестиций.

После одобрения концепций и финансово-экономических обоснований проектов Минкомсвязи России как субъект бюджетного планирования решает вопрос увеличения расходных обязательств федерального бюджета на 2009 и 2010 годы на цели создания агротехнопарков.

Вопрос о софинансировании из федерального бюджета создания агротехнопарков предварительно рассматривается Правительственной комиссией по бюджетным проектам на очередной финансовый год и плановый период (далее – Бюджетная комиссия).

После указанных согласований подготавливается проект распоряжения правительства Российской Федерации и проект постановления правительства Российской Федерации «О внесении изменений в Программу».

В настоящее время Депнаучтехполитикой совместно с администрацией Тамбовской области и заинтересованными министерствами ведется работа по созданию технопарка в сфере высоких биотехнологий в городе Мичуринске Тамбовской области. Здесь планируется на базе биотехнологий обеспечить комплексное решение актуальных проблем в сфере аграрного производства и создания функциональных продуктов питания, обеспечивающих защиту человека от негативных факторов окружающей среды.

Второй технопарк, создаваемый на территории Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, будет ориентирован на разработку инновационных аграрных технологий и комплексных моделей ландшафтно-усадебного развития России в XXI веке.

По нашему мнению, наиболее рациональной структурой реализации инновационной деятельности являются научные центры. Такие центры включают в себя технопарки, инновационные центры и в ряде случаев предприятия, учитывающие специфику процессов производства сельскохозяйственной продукции и стратегические задачи. Стратегия научных центров – это стратегия новых сфер деятельности на основе развития сети региональных центров высшего технологического уровня, требующей разработки стратегии интеллектуализации всего хозяйства.

Несколько слов о форме в виде агротехнополисов. Это поселок городского типа, располагающий административным и жилищным фондом, земельными угодьями и социальной

инфраструктурой, современной связью, автомобильными дорогами, связывающими его с административным центром и потенциальными клиентами, расположенный в экологически привлекательных местах региона и открытый для инвестиций в инновационную деятельность. Агротехнополис – это прежде всего центр передовых технологий, научных исследований и проектно-конструкторских разработок и подготовки кадров для сельского хозяйства региона.

Образование агротехнополиса принципиально возможно в любом регионе, отвечающем требованиям и характерным природно-климатическим условиям, специализации хозяйственно-экономической деятельности при заинтересованности и активной поддержке администрации региона. Это позволит значительно укрепить экономику региона за счет создания и освоения научноемких региональных технологий, привлечения в регион научных и высококвалифицированных кадров, инвестиций частного сектора, развития производства, увеличения количества рабочих мест и решения социальных проблем.

В будущем планируется создать систему технопарков сельскохозяйственного назначения.

Однако на сегодняшний день согласование документов по формированию агротехнопарков затягивается и упирается в решение вопросов об объемах и источниках финансирования.

Учитывая важность формирования системы агротехнопарков для инновационного развития агропромышленного производства, Минсельхоз России надеется на понимание и поддержку в решении организационных и финансовых вопросов со стороны прежде всего Минэкономразвития России и Минфина России.

В качестве ресурсного обеспечения инновационного развития сельскохозяйственного производства может оказывать существенное влияние проведение научных исследований в области нанотехнологий и освоение нанотехнологической продукции.

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам развития нанотехнологий, которые регулируются рядом нормативных правовых актов Российской Федерации. В частности, данную сферу деятельности регулируют следующие правовые акты Российской Федерации:

- федеральный закон от 19 июля 2007 г. N 139-ФЗ «О Российской корпорации нанотехнологий»;

- постановление правительства Российской Федерации от 28 февраля 2008 г. N127 «О направлениях, порядке и условиях инвестирования, предельном размере инвестируемых временно свободных средств государст-

венственной корпорации “Российская корпорация нанотехнологий”»;

- постановление правительства Российской Федерации от 2 августа 2007 г. N498 «О федеральной целевой программе “Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2010 годы”»;

- распоряжение правительства Российской Федерации от 25 августа 2006 г. N 1188-р «О программе координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации»;

- постановление правительства Российской Федерации от 29 января 2007 г. N54 «О федеральной целевой программе “Национальная технологическая база” на 2007-2011 годы»;

- распоряжение правительства РФ от 27 февраля 2008 г. N 233-р «Об утверждении программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 гг.».

По указанному вопросу в пределах установленной компетенции федеральными органами исполнительной власти издан ряд нормативных правовых актов, в частности, изданы акты Минфина России, Минобрнауки России, а также акты Главного государственного санитарного врача Российской Федерации.

Указанными нормативными актами развитие нанотехнологий непосредственно в агропромышленном комплексе (в сельском хозяйстве) не закреплено.

Вместе с тем пунктом 5.3. Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450, установлено, что Министерство вправе проводить в установленном порядке конкурсы и заключать государственные контракты на размещение заказов на поставку товаров, выполнение работ и оказание услуг, а также на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ для государственных нужд в установленной сфере деятельности.

Полагаем, что указанное полномочие Министерство может осуществлять в том числе и в отношении продукции высоких технологий в установленном порядке.

В целях обеспечения правового регулирования развития нанотехнологий в сфере сельского хозяйства (в агропромышленном комплексе) потребуется издание в установленном порядке соответствующих нормативных правовых актов по указанным вопросам.

Считаем, что нанотехнологии и наноматериалы имеют большие перспективы в биологии и генной инженерии, растениеводстве и животноводстве,

Инновации

переработке сельскохозяйственной продукции, при создании новой сельхозтехники и техническом сервисе. Освоение нанотехнологической продукции коренным образом могло бы повлиять на экономический рост в сельскохозяйственном производстве.

Учитывая это, Минсельхоз России совместно с Россельхозакадемией подготовил и направил в Минобрнауки России предложения по приоритетным направлениям развития работ в области нанотехнологий в агропромышленном комплексе (43 темы). Наши предложения были приняты Минобрнаукой России к рассмотрению. Но вследствии Минобрнауки России проинформировал, что финансирование проведения исследований по нанотехнологиям и наноматериалам планируется проводить в рамках существующих в министерствах федеральных целевых программ. Однако всем известно, что средства, предусмотренные на финансирование работ в рамках ФЦП, уже распределены по годам на весь срок действия программ.

В связи с этим выполнение НИР, направленных на развитиеnanoиндустрии в АПК, в рамках уже действующих федеральных целевых программ не представляется возможным.

Не рассчитывая на помощь извне, Минсельхоз России планирует проводить исследования, направленные на развитие nanoиндустрии в интересах агропромышленного комплекса в рамках НИОКР по семи темам с общим объемом финансирования в 2008-

2009 годах 60 млн 500 тыс. руб.:

1. Проведение исследований и разработка нового поколения вакцины против гриппа А птиц на основе нанотехнологий.

2. Проведение научных исследований по определению спектра селекционно-значимых ДНК-аномалий крупного рогатого скота и разработка технологии их выявления на основе использования нанотехнологий.

3. Проведение исследований и разработка комплекса методов оценки состояния и использования племенных ремонтно-маточных стад объектов аквакультуры на основе нанотехнологий.

4. Разработка технологии генетической идентификации сортов картофеля и рапса с целью защиты интеллектуальной собственности.

5. Получение высокопродуктивных линий рапса, устойчивых к основным видам болезней и вредителей, биотехнологическими методами с проведением полевых испытаний.

6. Разработка нанотехнологий активной упаковки для молочных продуктов, обеспечивающих положительную миграцию в них нанообъектов, стабилизирующих расфасованный продукт.

7. Разработка нанотехнологий воздействия электромагнитных волн в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах на биологические активные вещества молока.

9 апреля 2008 года в Минсельхоз России поступили материалы, представленные государственной корпо-

рацией «Роснанотех» к заседанию Правительственного совета по нанотехнологиям, из которых следует, что финансирование проектов возможно также за счет средств государственной корпорации «Роснанотех», которая использует имущественный вклад Российской Федерации в объеме 130 млрд руб.

Заявки на финансирование инвестиционных проектов должны соответствовать требованиям к составу и содержанию проектов в области нанотехнологий, предлагаемых к финансированию за счет средств ГК «Роснанотех», и положению об экспертизе проектов ГК «Роснанотех».

В отношении ресурсного обеспечения разработки и продвижения инновационных проектов в настоящее время реализуются ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» по линии Минобрнауки России.

В 2008 году принятые ФЦП «Национальная система биологической и химической безопасности Российской Федерации», а также ведомственные целевые программы «Развитие льняного комплекса России на 2008-2010 годы» и «Развитие пушного клеточного звероводства России на период до 2010 года».

Таким образом, государственное регулирование инновационного развития АПК сдвинулось с мертвой точки и постепенно начинает набирать обороты.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

И.А. КУЧИНА,

*аспирант, Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева,
Курганская область*

Ключевые слова: инновационные системы, ресурсный потенциал, критерий эффективности инноваций, стратегия, модель.

Проблема использования внутренних резервов предприятий неразрывно связана с их производственно-экономическим потенциалом [1], то есть с возможностью максимизации объемов валовой продукции и прибыли за счет рационального использования инновационных ресурсов.

Современные биопроизводственные системы, сложившиеся в молочном скотоводстве, трудно трансформировать в инновационные, так как большинство из них по характеру своего развития инерционные, весьма затратные и предпочитают экстенсив-

ную стратегию развития.

Ресурсная база, которая создавалась отечественными фондопроизводящими отраслями, угнетает физиологические функции системы и не способна экономить ресурсы и генерировать доходы в новых условиях. Единственной мотивацией к инновационному развитию бизнес-процессов является наращивание объемов производства за счет изменения селекционно-генетических и еще существующих производственно-технологических характеристик системы зарубежными аналогами с целью снижения ресурсоемкости продукции и по-

вышения производительности труда.

Главным средством производства в биосистемах являются земля и животные. Их нельзя заменить ни трудом, ни капиталом. Взаимосвязь элементов таких систем непрерывно трансформируется и замкнута сложной цепочкой земля – среда – человек – животное – машина – продукт. В этой взаимосвязи наиболее инновативными являются физиологические, производственно-технологические, транспортные и трудовые процессы.

Innovative systems, raw materials potential, innovation effectiveness measure, strategy, model.



Инновации

Ускоренная генетико-физиологическая, технологическая и техническая модернизация этих процессов под ее инновационные характеристики и высокая инвестиционная активность возможна только в случае, если все их элементы способны быстро реализовать новый ресурсный потенциал и конкурентные преимущества, без рисков наращивая экономическую эффективность [2, 3].

Эффективность биосистемы (рис. 1) зависит:

- от ресурсоемкости процессов физиологического цикла, генетического потенциала породы, ее приспособляемости к параметрам среды, уровню, нормам, режимам кормления и содержания;

- от затратных характеристик производственно-технологического цикла и уровня влияния инновационных и напроеобразований на эффективность использования ресурсов и реализацию максимального потенциала продуктивности породы;

- от трудовых и управлеченческих ресурсов, уровня знаний, умений, навыков и профессионализма, гибкости системы и ее институциональной среды, адекватно реагирующей на отклики, режимные характеристики и физиологические запросы биосистем.

Основными оценочными факторами эффективности инновационной биосистемы являются показатели эффективности использования фондов, ресурсной базы, трудовых ресурсов и их производные.

В настоящее время механизм влияния различных оценочных факторов, явлений, процессов на эффективность функционирования инновационных биосистем изучен, на наш взгляд, недостаточно. Во всяком случае, не существует строгих формализованных оценочных теорий для технологических инноваций [4].

В тоже время, если предположить, что продуктивное животное находится в помещении или любом другом замкнутом пространстве, в котором временные, природно-климатические и инфраструктурные факторы практически не влияют на его потенциал, такую биосистему можно представить в виде кибернетической системы, имеющей входы (независимые переменные) и выходы (параметры оптимизации, функции цели). Взаимосвязь между входом и выходом системы описывается с помощью линейного преобразования факторов в систему кодированных линейных моделей.

Чтобы упростить формализацию моделей и сократить число переменных, мы предлагаем сгруппировать факторы в безразмерные критерии эффективности. В соответствии с р-теоремой размерности функциональная зависимость между критериями в одной плоскости сравнения будет иметь вид:

$$K_H = \sum_{i=1}^n Z_i / Q \cdot \Pi = f(K_\phi = \frac{\phi}{Q \cdot \Pi}),$$

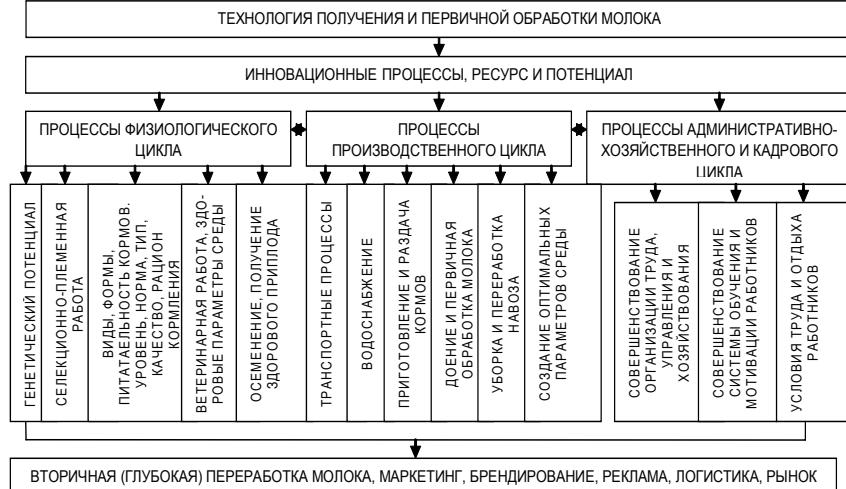


Рисунок 1. Схема направлений концентрации инновационных ресурсов, обеспечивающих высокий экономический потенциал биосистем (разработано автором)

$$K_\phi = \frac{N \cdot C_\phi}{Q \cdot \Pi}, \quad K_T = \frac{T \cdot C_T}{Q \cdot \Pi},$$

$$K_K = \frac{\mathcal{E} \cdot C_K}{Q \cdot \Pi}, \quad (1)$$

где K_H – критерий эффективности инновационной биосистемы;

$$\sum_{i=1}^n Z_i$$

– суммарные затраты от ис-

пользования ресурсов системы, руб.;

Q – валовой надой (физиологический фактор), т;

Π – цена реализации молочного сы-

ря (качественный фактор), руб./т;

K_ϕ – критерий эффективности ис-

пользования фондов;

Φ – стоимость производственных фондов, руб.;

K_T – критерий эффективности ис-

пользования топливно-энергетических ресурсов;

N – расход энергоресурсов, кВт/ч, т;

C_ϕ – стоимость энергоресурсов, руб./

кВт/ч, руб./т;

K_K – критерий эффективности ис-

пользования кормового ресурса;

\mathcal{E} – объем использования энергети-

ческих кормовых единиц (ЭКЕ), т;

C_K – стоимость ЭКЕ, руб./т.

Таким образом, многофакторное кибернетическое пространство (1) с учетом некоторых допущений можно аппроксимировать в четырехфакторную линейную математическую модель следующего вида:

$$K_H = \epsilon_0 + \epsilon_\phi K_\phi + \epsilon_T K_T + \epsilon_K K_K, \quad (2)$$

Информация технологических карт и базовых хозяйств позволила установить уровень варьирования и тесноту взаимосвязи между ресурсным и инновационным потенциалом биосистемы.

Расчетные значения коэффициентов парной корреляции $R_{K_H K_\phi} = -0,73$;

$R_{K_H K_T} = -0,13$; $R_{K_H K_K} = 0,89$;

$R_{K_H K_K} = 0,87$ близки к единице, а коэффициент детерминации равен $K_d = 0,783$, то есть связь между кри-

териями тесная, а на эффективность инноваций на 78,3% оказывают влияние фондо-, энерго-, трудо- и корморесурсы и на 21,7% – неучтенные факторы.

Регрессионный анализ позволил определить коэффициенты взаимосвязей факторного пространства:

$$K_H = 0,35 + 0,03 K_\phi + 7,28 K_\phi - 0,01 K_T + 1,41 K_K, \quad (3)$$

Корреляционный анализ и расчет интегрированной силы влияния критериев показал, что критерий эффективности инноваций весьма чувствителен к изменениям факторов пространства, что упрощает использование аппарата экономико-математического моделирования процессов и достаточно точно отражает экономическую сущность эффективности, поэтому может быть принят в качестве основного параметра оценки потенциала инновационной биосистемы.

Поскольку критерий и коэффициент рентабельности P находятся в детерминированной гиперболической зависимости с вертикальной $= 0$ и горизонтальной $P = -1$ асимптотами, а в области

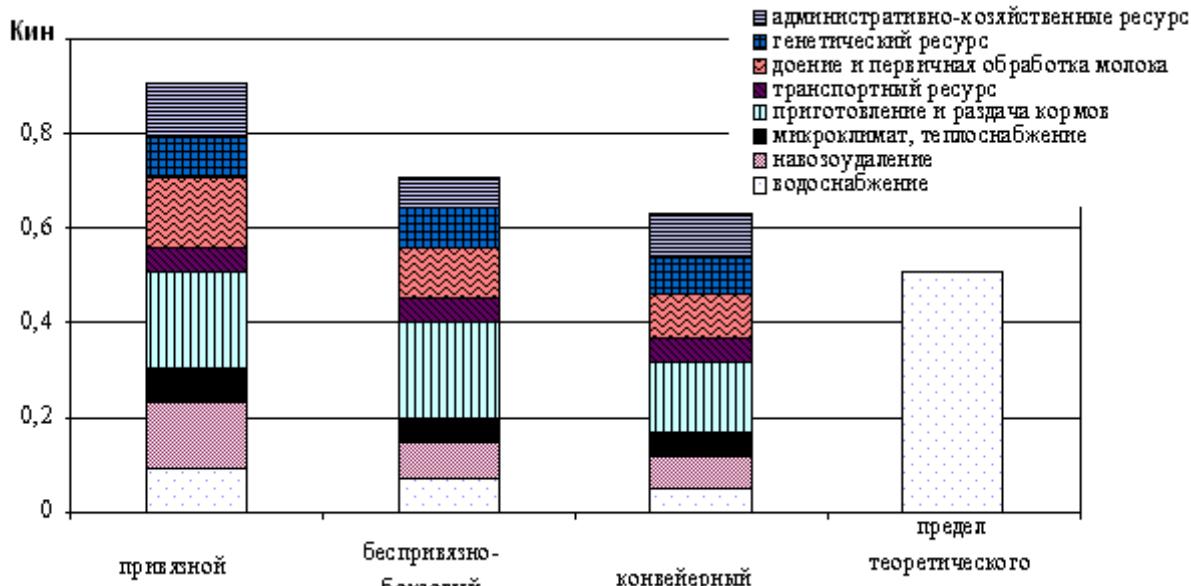


Рисунок 2. Оптимальный уровень эффективности использования ресурсной базы и потенциала в производственно-технологических процессах (мнение автора)

максимальной эффективности срока окупаемости, то в качестве критерия оптимальности можно принять не прибыль, а уровень рентабельности (безразмерный параметр):

$$P = (1 - K_{\text{ин}})/K_{\text{ин}} \rightarrow \max, \quad (4)$$

Уравнение регрессии (3) и функция цели (4) позволяют, варьируя параметрами факторного пространства, получить экономико-математическую модель в виде системы линейных уравнений и неравенств, которая решается с применением ППП Excel.

Результаты исследований влияния ресурсного потенциала на эффективность функционирования биопроизводственных систем позволили найти оптимальный уровень эффективности использования ресурсов для различных способов содержания дойных коров (рис. 2).

Наибольший потенциал инноваций имеют конвейерный способ содержания $K_{\text{ин}}^k = 0,62$ и бесприязно-боксовой $K_{\text{ин}}^b = 0,66$.

Инно-системы с привязным способом для современной ресурсной базы имеют незначительный потенциал инноваций и в какой-то мере могут реализовать расширенное воспроизведение только для ферм с поголовьем 180-310 голов.

Высокий потенциал и уровень эффективности инноваций при беспри-

язно-боксовом содержании обеспечивают промышленные комплексы блочного типа с блокировкой по горизонтали в блоке с доильным залом, цехом первичной обработки молочного сырья и цехом приготовления сбалансированных полнорационных кормосмесей. Ресурсный потенциал таких комплексов при условии минимизации стоимости основных фондов и энергоресурсов реализуется в полной мере при концентрации поголовья 680-850 голов и продуктивности 5000-7000 кг.

Таким образом, минимизация фондов и оптимизация ресурсной базы и производственно-технологических характеристик биосистемы позволят увеличить фактическую рентабельность для привязного, бесприязно-боксового и конвейерного способов содержания соответственно в 1,12; 1,39 и 1,62 раза.

Интерполяция зависимостей теоретического потенциала инноваций позволяет судить о том, что возможности модернизации и инновационных преобразований биосистем далеко не исчерпаны. При условии полного использования потенциала породы, производственных, трудовых ресурсов и факторного пространства критерий эффективности инноваций приближается к асимптоте $K \rightarrow 0,5$, а значение рентабельности $P \rightarrow 1$.

Предлагаемая структурная схема взаимосвязей элементов физиологических и производственно-технологических процессов устанавливает причинно-следственную связь между содержанием биосистемы и инно-ресурсных потенциалов ее составляющих. Системный анализ ресурсов дает возможность найти наиболее вероятностную и более оптимальную реструктуризацию инновативных решений, которые влияют на производительность и качество и, следовательно, направить вектор инвестиций в стратегию развития процессов, ресурсы которых генерируют высокую доходность и обеспечивают необходимый экономический потенциал.

Целевая функция в безразмерной критериальной форме (4) и экономико-математическая модель (3) позволяют:

- оценить селекционно-генетические и процессные характеристики биосистемы и их диффузное влияние на экономные механизмы в производственно-технологической цепочке производство – обработка – перемещение – переработка – реализация;

- сделать глубокий анализ ресурсных потенциалов как отдельных элементов, так и биоинносистемы в целом;

- минимизировать технико-экономические параметры системы и подобрать решение, обеспечивающее соответствующий уровень рентабельности.

Литература

- Милосердов В. В., Милосердов К. В. Аграрная политика России – XX век. М. : ВО Минсельхоз России, 2002. С. 543.
- Оглоблин Б. Научные основы формирования и реализации инновационной политики АПК // АПК: экономика, управление. 2006. № 12. С. 22-25.
- Санду И. Активизация инновационной деятельности в АПК // АПК: экономика, управление. 2005. № 11. С. 73-79.
- Сурина Н. М., Печура О. В. Методические подходы к определению эффективности научно-технической и инновационной деятельности на региональном уровне. URL: <http://www.Anrb.ru/isei/cf2004/d738.htm>.

АННОТАЦИИ

Сёмин А.Н. ПРОБЛЕМЫ ЗАКРЕПЛЕМОСТИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.

Рассмотрены проблемы закрепляемости молодых специалистов в сельскохозяйственных организациях. Проиллюстрирован уровень социального обустройства сельских территорий. Предложен комплекс мер, направленных на решение вопросов кадрового обеспечения АПК.

Черняков Б.А. КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ АГРАРНОГО СЕКТОРА США: ПОЛЕЗНЫЙ ОПЫТ ДЛЯ РОССИИ.

В статье излагаются наиболее важные факторы конкурентоспособности аграрного сектора США. Главный акцент ставится на развитии фермерского движения при реализации агропродовольственной политики при масштабной государственной поддержке.

Лубков А.Н., Ромашин М.С., Костров В.О. СТРАТЕГИЯ УСКОРЕННОГО РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.

Авторами статьи рассматриваются проблемы мясного скотоводства России и пути их решения.

Михайлук О.Н. ТРИ ФОРМЫ – ТРИ ВАЖНЕЙШИХ ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.

В статье анализируется состояние сельского хозяйства, подняты вопросы государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, в частности, рассмотрены три ее основные формы (прямая, косвенная и опосредованная).

Поздняков Б.А. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ЛЬНОСЕЮЩИХ ХОЗЯЙСТВАХ.

Возделывание льна-долгунца ограничивает аккумуляцию питательных веществ в органическом веществе почвы. В результате сокращаются сроки окупаемости затрат на органические удобрения и повышается экономическая эффективность земледелия.

УДК: 332.2

Нусратуллин В.К., Фаррахова Ф.Ф. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Рассматриваются актуальные теоретико-методологические и практические вопросы экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения, обоснования земельного налога в зависимости от формирования земельной дифференциальной ренты.

Родионова О.А. ОСОБЕННОСТИ КО-ОПЕРАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ В ПЛАНОВОЙ И РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ.

В статье рассмотрены особенности проявления кооперации и интеграции в сельском хозяйстве в условиях плановой и рыночной экономики.

УДК: 657.37:006.32

Шипилов А.С. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК В УСЛОВИЯХ АВТОМАТИЗАЦИИ МСФО.

Реформирование национального учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности на предприятиях агропромышленного комплекса имеет определенную необходимость в использовании автоматизированных систем учета. Автором предлагается автоматизированная система учета, а также вариант плана счетов для предприятий АПК с учетом требований МСФО.

УДК 631.16:658.14]:631.145

Ермолина Н.А. О ВОЗМОЖНОСТИ УТОЧНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.

Предлагаемая группировка факторов финансовой устойчивости аграрных территорий учитывает естественно-биологические условия их развития, а также расширение международной и межрегиональной интеграции и кооперации.

Тетерин Н.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНО-ИНДУСТРИАЛЬНОГО РЕГИОНА.

В статье рассматривается совокупность показателей, определяющих уровень конкурентоспособности аграрно-индустриального региона, на основе которой проводится ранговая оценка конкурентоспособности Саратовской области среди регионов аграрно-индустриального типа и определяются мероприятия по повышению ее конкурентоспособности.

УДК: 635.65; 635.655; 635.656.

Абаев А.А., Казаченко И.Г., Хохоева Н.Т. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ РСО-АЛАНИЯ.

В статье изучены особенности роста и развития сои и фасоли под воздействием сроков посева. По данным многолетних исследований установлены наиболее отзывчивые к срокам посева сорта этих культур.

Балабанов П.Р., Гулейчик А.И. БЕСПАХОТНЫЙ СПОСОБ ОСНОВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ.

В статье описаны преимущества беспахотной технологии возделывания картофеля с междурядьями 140 см.

УДК 635.21: 631.5

Васильев А.А. ГЛАУКОНИТ – ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИРОДНОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ.

В статье изложены результаты исследований о влиянии глауконита на почвенное плодородие, минеральное питание растений, урожайность и качество клубней картофеля.

УДК 633. 18: 581. 144. 4: 581. 431. 452.

Джамирзе Р.Р. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СОРТООБРАЗЦОВ

РИСА, ОБУСЛОВЛЯЮЩИЕ ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ.

Преимущество сортообразцов с вертикальным расположением листьев состоит в более рациональном использовании солнечной энергии, следствием чего является высокая их продуктивность и урожайность как при нормальной густоте ценоза (200 раст./кв. м), так и при загущении (400 раст./кв. м).

УДК 581.145 + 633.32

Кузьменко И.Н. ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ СОРТОВ ПЕРМСКИЙ МЕСТНЫЙ И ТРИО КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО И СОРТА ПЕРВЕНЕЦ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО.

Изучены особенности цветения разных сортов клевера лугового и гибридного: Пермский местный, Трио и Первениц. Установлено три максимума в ходе фенологической фазы цветения, не зависящих от погодных условий. Сорт Трио отличался более ранним и компактным цветением в отличие от сортов Пермский местный и Первениц.

УДК 581,5

Рябцева М.Ю. НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОРГАНАХ ФИКСАЦИИ АЗОТА – КОРНЕВЫХ КЛУБЕНЬКАХ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ СИМБИОЗА ГОРОХА ПОСЕВНОГО (*PISUM SATIVUM L.*) И КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ (РОДА *RHIZOBIUM*).

Приведены основные теоретические и экспериментальные сведения о специфических органах фиксации азота – корневых клубеньках, образующихся в результате симбиоза гороха посевного (*Pisum sativum L.*) и клубеньковых бактерий (рода *Rhizobium*).

УДК 634.11:631.52:581.19

Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯБЛОК И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ ПУТЕМ СЕЛЕКЦИИ.

В результате 50-летних исследований приводится оценка сортов и гибридных сеянцев яблони по содержанию в плодах растворимых сухих веществ, сахаров, органических кислот, витаминов С и Р. Рассматриваются возможности создания сортов с улучшенным биохимическим составом плодов.

УДК 591.15:575.24:615.777. 97-099

Владимцева Т.М. ДИСМОРФОГЕНЕЗ СПЕРМАТОЗОИДОВ, ИНДУЦИРУЕМЫЙ ХЛОРИДОМ ЦИНКА.

Изучалось токсическое действие хлорида цинка на клетки репродуктивной системы самцов мышей *in vivo*. Установлено, что острые интоксикации приводят к увеличению количества дегенеративных форм сперматозоидов.

УДК 631.95

Ларionов Г.А., Царева Е.П., Щипцова Н.В. МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОЧВА – РАСТЕНИЕ – ЖИВОТНОЕ.

Содержание тяжелых металлов в почве и кормах (морковь Лосиноостровская 13 и свекла Бордо 237) возрастает с уве-

АННОТАЦИИ

личением дозы внесения осадков сточных вод. При кормлении морских свинок растениями, выращенными на почвах с внесением осадков сточных вод, токсичные элементы в мышечной ткани, почках и печени накапливаются неравномерно.

УДК 636.52/58.087.72

Шацких Е.В. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЕЗЕНКИ И ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ В РАННИЙ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ СЕЛЕНА И ЙОДА.

Проведены морфологические исследования печени и селезенки цыплят-бройлеров, получавших предстартовый рацион с разными препаратами селена и йода. Установлено наиболее полноценное развитие органов при введении органических источников селена и йода в виде Сел-Плекса (0,2 мг/кг) и Йодказеина (0,7 мг/кг).

УДК 619.636.2.616-089

Елесин А.В., Баркова А.С., Хонина Т.Г., Шадрина Е.В., Байков В.В. НОВОЕ СРЕДСТВО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ РАНЕНИЯХ СОСКОВ ВЫМЕНИ КОРОВ.

Фармакологическая композиция на основе кремнийорганического глицерогидрогеля позволяет оптимизировать течение раневого процесса, сократить сроки лечения животных при ранениях сосков и сохранить их молочную продуктивность.

Заслонов А.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРМИВИТА ПРИ НАРУШЕНИИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У МОЛОДНЯКА ГУСЕЙ.

Использование в рационе гусей гермивита способствует активизации гемопоэза и стимулирует защитные свойства организма. Положительный эффект добавки при лечении птицы с признаками нарушения минерального обмена подтвержден результатами клинического обследования и биохимическими исследованиями сыворотки крови.

УДК 619:591.4:591.24

Малофеев Ю.М., Ткаченко Л.В., Тарасевич В.Н., Коновалов В.К., Тютюнников С.В. ПИНЦЕТ ДЛЯ РАБОТЫ С ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ.

Пинцет для работы с лимфатической системой состоит из пинцета анатомического и съемных пластиковых насадок, что позволяет более эффективно работать с лимфатической системой.

УДК 636.934.23:612.3

Мантатова Н.В., Гармаева Б.Ц., Санжирова С.Е. ПОКАЗАТЕЛИ МОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛУДКА СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНОЙ ЛИСИЦЫ В НОРМЕ.

В статье представлены результаты эксперимента по изучению моторной деятельности желудка серебристо-черной лисицы в норме.

УДК 638. 135. 124. 4

Загребдинов А.Ф. ВЛИЯНИЕ ОТБОРА ПРОПОЛИСА НА ДИНАМИКУ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСПЛОДА И ПРОДУКТИВНОСТЬ

СЕМЕЙ ПЧЕЛ.

Исследованиями доказано, что отбор прополиса не влияет отрицательно на развитие семей пчел и их хозяйствственно-полезные признаки.

Хлыстунова В.А. ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ КРОВИ У КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА.

Приведены результаты исследований влияния ферментных добавок на переваримость, белковый обмен и морфологию крови коров черно-пестрой породы.

Вольф Л.А. ЧЕРЕДОВАНИЕ ПАРТЕНОГЕНЕЗА И РАЗДЕЛЬНОПОЛЫХ ГЕНЕРАЦИЙ В РАЗМНОЖЕНИИ СОЛОНОВОДНОГО РАЧКА ARTEMIA PARTHENOGENETICA (CRUSTACEA, ANOSTRACA).

Приведены литературные и собственные данные по размеру тела самок и самцов артемии из различных популяций. Делается предварительный вывод о том, что при отсутствии сезонной периодичности чередования партеногенеза и раздельнополости ведущую сигнальную роль играют внутренние факторы, а механизмы их осуществления заключаются в реализации фенотипа на базе определенного генотипа, прежде всего, достижение особями определенного размера.

УДК 630*181.351

Беленков Д.А., Залесов С.В., Бачуриной А.В. ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ КАК БИОИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ.

Проведено исследование по определению влияния промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова в сосновых и березовых насаждениях. Экспериментально установлено изменение этих показателей с удалением насаждений от источника загрязнения.

УДК 630.221, 231, 232; 338.5

Годовалов Г.А., Ежова М.Г., Шипицина О.В., Секерин И.М. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ.

Исследованы результаты рубок обновления различными способами в преобладающих лесорастительных условиях с набором различных мероприятий по проведению лесовосстановительных работ. Приведена сравнительная характеристика затрат на проведение мероприятий по лесовосстановлению.

620*323:674.038.15

Ермакова М.В. МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS L.*) В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА.

Представлены результаты исследований морфологического состояния деревьев сосны обыкновенной I класса возраста в лесных культурах Уральского региона. Деревья распределялись по категориям: 1) без нарушений; 2) с нарушением моноподиальности ствола; 3) с нарушением одноствольности ствола. Показано, что на появление нарушений

морфологии ствола оказывает влияние антропогенный фактор.

УДК 630:425.114

Залесов С.В., Колтунов Е.В. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ ГОРОДСКИХ ЛЕСОПАРКОВ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА.

Изучено содержание тяжелых металлов (валовых и подвижных форм) в почвах Шарташского и Нижне-Исетского лесопарков г. Екатеринбурга. В почвах Шарташского лесопарка наибольший уровень техногенного загрязнения обусловлен содержанием валовых форм меди (88,8 мг/кг, что составляет 1,62 ПДК) и цинка (160,0 мг/кг; 1,6 ПДК – валовые формы; 2,77 – подвижные). Также выявлено высокое содержание кадмия (1,3 мг/кг). Особенно значительным было содержание подвижных форм этого элемента (9 ПДК). Обнаружено также высокое содержание марганца и свинца, близкое к ПДК (Mn – 1300 мг/кг, Pb – 18 мг/кг). Загрязнение почв Нижне-Исетского лесопарка тяжелыми металлами ниже, чем Шарташского. Уровень ПДК в почве достигал лишь содержание валовых форм свинца. Содержание остальных элементов было значительно ниже ПДК. В целом средний уровень техногенного загрязнения лесопарков им. Лесоводов России и Юго-Западного многократно выше, чем Шарташского и Нижне-Исетского.

УДК: 634.0.2(574.51)

Сарсекова Д.Н. ПЛАНТАЦИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ ТОПОЛЕЙ НА СЕЛЕКЦИОННОМ УЧАСТКЕ «ЛАВАР» В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ.

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния густоты посадки на рост и развитие культур гибридных тополей Казахстанский и формы 62027-1 с размещением посадочных мест 2,5x1; 3x1,5 и 3x2 м и количеством высаживаемых растений соответственно 4000, 2220 и 1667 шт. на 1 га в селекционном центре «Лавар» Алматинской области. Было установлено, что наиболее производительным оказался вариант тополя Казахстанского с размещением посадочных мест 3,0x1,5 м и запасом древесины 921 м³/га при среднем приросте 40 м³/га.

Козанков А.Г. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК.

В статье рассматриваются вопросы государственного регулирования инновационного развития АПК.

УДК 338.439.2

Кучина И.А. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ.

Во всем мире инновационная деятельность рассматривается сегодня как одно из главных условий модернизации производства. Процесс получения, переработки и реализации молока представляет сложную биологово-производственную систему, инновационный ресурс которой позволит обеспечить высокую эффективность ее функционирования. В данной работе найдены критерии и дана оценка эффективности инноваций в таких системах.

Sjomin A. PROBLEMS OF JOB PLACEMENT OF YOUNG EXPERTS IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS.

Problems job placement young experts in the agricultural organizations are considered. Level of social arrangement of rural territories is illustrated. The series of measures, the questions of personnel maintenance of agrarian and industrial complex directed on the decision is offered.

Chernjakov B. COMPETITIVENESS OF AGRARIAN SECTOR OF THE USA: USEFUL EXPERIENCE FOR RUSSIA.

In the article most important factors of competitiveness of agrarian sector of the USA are stated. The main accent is put on development of farmer movement at realization of agrarian and food policy at scale state support.

Lubkov A., Romashin M., Kostrov V. STRATEGY OF THE ACCELERATED DEVELOPMENT OF MEAT CATTLE BREEDING: PROBLEMS AND DECISIONS.

Authors of the article consider problems of meat cattle breeding of Russia and a way of their decision.

Mihajljuk O. THREE FORMS – THREE MAJOR ELEMENTS OF SYSTEM OF THE STATE SUPPORT OF AGRICULTURE.

In article the agriculture condition is analyzed, questions of the state support of agricultural commodity producers are brought up its three basic forms (direct, indirect and mediated), in particular, are considered.

Pozdnjakov B. ECONOMIC ASPECTS RATIONAL SYSTEM OF AGRICULTURE IN FLAX-GROWING FARM.

Cultivating of flax restricts the accumulation of nutrient substances in the organic matter of soil. As a result, the period of cover of expenditures on organic manure is shortened and economic efficiency of agriculture is increased.

Nusratullin V., Farrahova F. ECONOMIC EVALUATION OF THE EARTHS OF THE AGRICULTURAL PURPOSE.

The essential theoretic, methodological and practical matters of the agrarian purpose lands economic rating, the land tax substantiation due to differential ground-rent formation, are considered.

Rodionova O. FEATURES OF COOPERATION AND INTEGRATION IN PLANNED AND MARKET ECONOMY.

In clause features of display of cooperation and integration in an agriculture in conditions scheduled and market economy are considered.

Shipilov A. THE INNOVATIVE APPROACH TO THE ACCOUNT ORGANISATION AT THE ENTERPRISES

OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX IN THE CONDITIONS OF AUTOMATION OF THE INTERNATIONAL STANDARDS OF THE FINANCIAL REPORTING.

Reforming of the national account according to the international standards of the financial reporting at the agriculture enterprises has certain necessity for use of the automated systems of the account. The author the automated system of the account, and also a variant of a book of accounts for the agrarian and industrial complex enterprises, taking into account the requirement of the international standards of the financial reporting is offered.

Ermolina N. ABOUT THE OPPORTUNITY OF SPECIFICATION OF CLASSIFICATION OF FACTORS OF DEVELOPMENT OF AGRARIAN TERRITORIES.

The offered grouping of factors of financial stability of agrarian territories takes into account natural-biological conditions of their development, and also expansion of the international and inter-regional integration and cooperation.

Teterin N. COMPARATIVE ESTIMATION OF COMPETITIVENESS OF AGRARIAN-INDUSTRIAL REGION.

In clause set of the parameters defining a level of competitiveness of agrarian-industrial region on the basis of which the estimation of competitiveness of the Saratov area among regions of agrarian-industrial type is spent ранговая is considered and actions on increase of its competitiveness are defined.

Abaev A., Kazachenko I., Hohoeva N. INFLUENCE OF TERMS OF CROPS ON GROWTH, DEVELOPMENT AND EFFICIENCY OF LEGUMINOUS CULTURES IN FOREST-STEPPE ZONE RSO-ALANIJA.

In clause features of growth and development of a soybean and a bean under influence of terms of crop are studied. According to long-term researches the most sympathetic are established to terms of crop of a grade of these cultures.

Balabanov P., Gulejchik A. WAY OF PROCESSING WITHOUT A PLOWED LAND OF THE BASIC PREPARATION OF SOIL AT POTATO CULTIVATION.

In clause advantages of technology of cultivation of a potato without a plowed land with row-spacings 140 are described see.

Vasil'ev A. GLAUKONIT – EFFECTIVE NATURAL MINERAL FERTILIZER OF THE POTATO.

Results of the studies are stated in article about influence glaukonit on soil fertility, mineral feeding the plants, productivity and quality of the club

potatoes.

DZHAMIRZE R. THE FIZIOLOGO-BIOCHEMICAL SIGNS SAMPLES OF RICE GRADES CAUSING THEIR EFFICIENCY.

Advantage of varietal samples with erectoid leaves is in efficient use of solar energy, which results in high productivity and yield under normal cenosis density (200 plants/sq. m) as well as under crowding (400 plants/sq. m).

Kuz'menko I. FEATURES OF FLOWERING OF GRADES PERM LOCAL AND THE TRIO OF THE CLOVER MEADOW AND GRADES THE FIRST-BORN OF THE CLOVER HYBRID.

We studied the features of different sorts of *Trifolium pratense* and *T. hybridum*: «Permsky mestniy», «Trio» and «Pervenez». Tree maxima were established during the flowering. The maxima did not depend on the weather conditions. «Trio» had earlier and more compact flowering than «Permskii mestnii» and «Pervenez».

Rjabceva M. SOME THEORETICAL AND EXPERIMENTAL DATA ON SPECIFIC BODIES OF FIXING OF NITROGEN – ROOT TUBERCLE, FORMED AS A RESULT OF SYMBIOSIS OF PEAS SOWING (*PISUM SATIVUM L.*) AND TUBERCLES BACTERIA (SORT RHIZOBIUM).

The basic theoretical and experimental data on specific bodies of fixing of nitrogen – root tubercle, formed as a result of symbiosis of peas sowing (*Pisum sativum L.* are resulted.) and tubercles bacteria (sort Rhizobium).

Sedov E., Makarkina M., Serova Z. VARIABILITY OF APPLE BIOCHEMICAL COMPOSITION AND POSSIBILITIES OF ITS IMPROVEMENT BY THE WAY OF BREEDING.

The estimation of apple cultivars and hybrid seedlings for the content of soluble dry substances, sugar, organic acids, vitamin C and P in fruit is given as a result of 50-year research work. The possibilities of the development of varieties with improved biochemical fruit composition are under consideration.

Vladimceva T. DISMORFOGENEZ SPERMATOZOON INDUCED BY CHLORIDE OF ZINC.

Toxic action of Zincum chloride on spermatozoid's of mice has been investigated in vivo. Acute Zincum intoxication resulted in the development of alteration of cells morphology.

Larionov G., Careva E., Shiptsova N. MIGRATION OF HEAVY METALS IN THE BIOLOGICAL CHAIN SOIL – THE PLANT – THE ANIMAL.

The content of heavy metals in soil and feeds (carrot Losinoostrovskaya 13 and beet Bordo 237) rises with increasing

SUMMARIES

doses of sewage sediments. In Guinea pigs fed with the plants grown on soil with sewage sediment application, toxic elements in muscular tissue, kidney and liver accumulate unequally.

Shackih E. MORPHOLOGICAL ESTIMATION OF THE SPLEEN AND LIVER OF CHICKENS-BROILERS AT EFFECT IN EARLY POSTEMBRYONAL PERIOD DIFFERENT PREPARATIONS OF SELENIUM AND IODINE.

Morphological researches of a liver and spleen of the chickens-broilers receiving a prestarting diet with different preparations of selenium and iodine are conducted. The most high-grade development of bodies is established at introduction of organic sources of selenium and iodine as Sel-Plex (0,2 mg/kg) and Iodine casein (0,7 mg/kg).

Elesin A., Barkova A., Honina T., Shadrina E., Bajkov V. NEW MEANS OF TREATMENT AT WOUNDS OF NIPPLES OF THE UDDER OF COWS.

The pharmacological composition on a basis silicon organic glycer-hydrogel allows to optimize a current wounds process, to reduce terms of treatment of animals at wounds of nipples and to save their dairy efficiency.

Zaslonov A. EFFICIENCY GERMIVITE AT INFRINGEMENT OF THE MINERAL EXCHANGE AT YOUNG GROWTH OF GESE.

Use in a diet of geese germivite promotes activation gemopozze and stimulates protective properties of an organism. The positive effect of the additive at treatment of a bird with signs of infringement of a mineral exchange is confirmed by results of clinical inspection and biochemical researches of whey of blood.

Malofeev Ju., Tkachenko L., Tarasevich V., Konovalov V., Tjutjunnikov S. PINCERS FOR THE WORK WITH LYMPHATIC SYSTEM.

The pincers for the work with the lymphatic system consists of the anatomic. Pincers and removable plastic mouthpieces. They allow to work with the lymphatic system more effectively.

Mantatova N., Garmaeva B., Sanzhieva S. INDICATORS OF MOTOR ACTIVITY OF THE STOMACH OF THE SILVER-BLACK FOX IN NORM.

In the article results of experiment on studying of motor activity of a stomach of a silver-black fox in norm are presented.

Zagretdinov A. INFLUENCE OF PROPOLIS SELECTION ON THE RAISING BREED DYNAMIC AND PRODUCTIVITY OF BEE FAMILY.

The research proved that the propolis does not effect the development and economical selection efficiency of

honey bee families.

Hlystunova V. THE MORPHOLOGY BLOOD OF COWS PROBIOTIK SUPPLEMENT.

There are set out the results of investigating the effect of the ferment enzyme supplement on digestibility, albuminous exchange and morphology blood of Black-and-white cows.

Vol'f L. ALTERNATION PARTHENOGENESIS AND DIOECIOUS GENERATION IN REPRODUCTION OF BRINE RATCHET ARTEMIA PARTHENOGENETICA (CRUSTACEA, ANOSTRACA).

The literary and the own data are given on the size of females and males body of Artemia from various populations. The preliminary conclusion is done, that at absence of the seasonal periodicity of alternation of partenogenesis and different sexes, the internal factors are played the leading role, and mechanisms of their accomplishment consist in realization of phenotype on the basis of the certain genotype, first of all achievement of the special certain size.

Belenkov D., Zalesov S., Bachurina A. FIELD LAYER AS FOREST PLANTINGS CONDITION BIOINDICATOR.

Research on Joint-Stock-Company «Karabashmed» industrial pollutants effect on species composition and epiterranean of field layer in pine and birch stands has been carried out. These indices change in dependence on removal of chess plantings from pollution source has been determined experimentally.

Godovalov G., Ezhova M., Shipicina O., Sekerin I. STUDY OF EFFICIENCY OF CUTTING OF UPDATING BY VARIOUS WAYS.

The results of cutting of updating by various ways, in prevailing conditions, with a set of various measures on realization reforestation of works are investigated. Are given the comparative characteristic of expenses on realization of measures on reforestation.

Ermakova M. MORPHOLOGICAL STATE OF TREES OF A SCOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS L.*) IN FOREST PLANTATIONS OF THE URAL REGION.

The outcomes of researches of a morphological state of trees of a pine ordinary I of the class of age in forest plantations of the Ural region represented. The trees were arranged on categories: 1) without violations; 2) with violation monopodial of a trunk; 3) with violation one-trunk of a tree. Is shown, that on appearance of violations of morphology of a trunks renders influence the anthropogenous factor.

Zalesov S., Koltunov E. THE MAINTENANCE OF HEAVY METALS IN

SOIL OF CITY FOREST PARKS OF EKATERINBURG.

The maintenance of heavy metals (total and mobile forms) in soils of Shartashsky and Nizhne-Isetsky forest parks of Ekaterinburg is studied. The greatest level of technogenic pollution in soils of the Shartashsky forest park is caused by the copper maintenance (total forms) (88,8 mg/kg, that makes 1,62 maximum concentration limits) and zinc (160,0 mg/kg; 1,6 maximum concentration limits total forms; 2,77 - mobile). Also the high maintenance of cadmium (1,3 mg/kg) is revealed. The maintenance of mobile forms of this element (9 maximum concentration limits) was especially considerable. It is revealed, also the high maintenance of manganese and the lead, close to maximum concentration limit (Mn – 1300 mg/kg, Pb – 18mg/kg). Soils contamination of the Nizhne-Isetsky forest park with heavy metals more low, than Shartashsky.

Sarsekova D. PLANTATION CULTURES OF POPLAR ON THE "LAVAR" BREEDING SITE IN THE SOUTH-EAST KAZAKHSTAN.

In article includes results of researches on studying the influence of density of planting to growth and development of crops of hybrid poplars Kazakhstan and form 62027-1 with accommodation of planting places 2,5x1 are given; 3x1,5 and 3x2 m and quantity of planted plants accordingly 4000, 2220 and 1667 pieces per 1 ha in breeding centre "Lavar" Almaty of region. It was identified, that the most productive option was variant of poplar Kazakhstan with accommodation of planting places 3,0x1,5 m, the stock on 1 per ha was 921m³ wood at average growth 40 m³ on per ha.

Kozankov A. STATE REGULATION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX.

In the article questions of state regulation of innovative development of agrarian and industrial complex are considered.

Kuchina I. OPTIMIZATION OF RESOURCE POTENTIAL OF INNOVATIVE SYSTEMS IN DAIRY CATTLE BREEDING.

All around the world the innovative activities are seen as one of the most important condition for production modernization. The process of milk production, processing and realization represent a complicated biological production system, the innovative resource of which will provide the high efficiency of its functioning. In this investigation the effectiveness of innovation in such systems is estimated and the criteria of it are found.