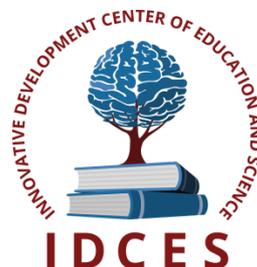


**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Актуальные проблемы и достижения в  
сельскохозяйственных науках**

**Выпуск III**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 апреля 2016г.)**

**г. Самара  
2016 г.**

УДК 63(06)  
ББК 4я43

**Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках**, / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 3. г.Самара, 2016. 47 с.

**Редакционная коллегия:**

кандидат биологических наук Алексанян Алла Самвеловна (г.Ереван), кандидат технических наук Гринченко Виталий Анатольевич (г.Ставрополь), доктор биологических наук, профессор Заушинцева Александра Васильевна (г.Кемерово), доктор биологических наук, профессор Козловский Всеволод Юрьевич (г.Великие Луки), кандидат технических наук, доцент Русинов Алексей Владимирович (г.Саратов)

В сборнике научных трудов по итогам III Международной научно-практической конференции «**Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках**», г.Самара представлены научные статьи, тезисы, сообщения аспирантов, соискателей ученых степеней, научных сотрудников, докторантов, преподавателей ВУЗов, студентов, практикующих специалистов в области сельскохозяйственных наук Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

© ИЦРОН, 2016 г.  
© Коллектив авторов

## Оглавление

<b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.00.00)</b> .....	<b>6</b>
<b>АГРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.00)</b> .....	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №1.</b>	
<b>ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.01)</b> .....	<b>6</b>
БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ВИДЕ ТУКОСМЕСЕЙ НА ЛЮЦЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН Хисматуллин М.М., Сафиоллин Ф.Н., Сочнева С.В., Сайфутдинов А.Д. ....	6
РОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДородия СЕРО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М., Сочнева С.В., Сайфутдинов А.Д. ....	8
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ И ПЛОДородия ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ Тюлин В.А., Сутягин В.П. ....	10
<b>СЕКЦИЯ №2.</b>	
<b>МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.02)</b> .....	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ №3.</b>	
<b>АГРОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.03)</b> .....	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ №4.</b>	
<b>АГРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.04)</b> .....	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ №5.</b>	
<b>СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНовОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.05)</b> .....	<b>13</b>
ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН Ольховская И.П., Рахметова А.А., Богословская О.А., Глушченко Н.Н. ....	13
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Бутковская Л.К., Кузьмин Д.Н., Агеева Г.М. ....	14
СПОСОБЫ ПОСЕВА СЕЛЕКЦИОННЫХ ДЕЛЯНОК С ВНЕСЕНИЕМ ПОРОШКООБРАЗНЫХ УДОБРЕНИЙ Андреев А.Н., Яфаров Н.М. ....	18
<b>СЕКЦИЯ №6.</b>	
<b>ЛУГОВОДСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ, ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.06)</b> .....	<b>20</b>
<b>СЕКЦИЯ №7.</b>	
<b>ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.07)</b> .....	<b>20</b>
<b>СЕКЦИЯ №8.</b>	
<b>ПЛОДОВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.08)</b> .....	<b>21</b>
РАСЧЕТ ПНЕВМОТРАНСПОРТИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ПО СБОРУ КЛЮКВЫ Тырышкин А.В., Комиссаров А.М., Сырямкин М.В. ....	21
<b>СЕКЦИЯ №9.</b>	
<b>ОВОЩЕВОДСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.09)</b> .....	<b>25</b>
ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В УСЛОВИЯХ РОТАЦИИ СЕВООБОРОТА НА ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ Кузнецова Т.А. ....	25
ФИТОФАГИ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ Шишкина Е.В., Малыхина О.В. ....	28

<b>ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.00) .....</b>	<b>32</b>
<b>СЕКЦИЯ №10.</b>	
<b>ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИИ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ, ОНКОЛОГИЯ И</b>	
<b>МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.01) .....</b>	<b>32</b>
<b>СЕКЦИЯ №11.</b>	
<b>ВЕТЕРИНАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ, ЭПИЗООТОЛОГИЯ, МИКОЛОГИЯ</b>	
<b>МИКОТОКСИКОЛОГИЕЙ И ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.02).....</b>	<b>32</b>
<b>МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИОФАГОВ</b>	
Чугунова Е.О.....	32
<b>ТАКСОНОМИЯ, СИСТЕМАТИКА И НОМЕНКЛАТУРА САЛЬМОНЕЛЛ</b>	
Чугунова Е.О.....	35
<b>СЕКЦИЯ №12.</b>	
<b>ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ С ТОКСИКОЛОГИЕЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.03).....</b>	<b>37</b>
<b>СЕКЦИЯ №13.</b>	
<b>ВЕТЕРИНАРНАЯ ХИРУРГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.04) .....</b>	<b>37</b>
<b>СЕКЦИЯ №14.</b>	
<b>ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ЗООГИГИЕНА И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ</b>	
<b>ЭКСПЕРТИЗА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.05) .....</b>	<b>37</b>
<b>СЕКЦИЯ №15.</b>	
<b>ВЕТЕРИНАРНОЕ АКУШЕРСТВО И БИОТЕХНИКА РЕПРОДУКЦИИ</b>	
<b>ЖИВОТНЫХ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.06) .....</b>	<b>37</b>
<b>ИННОВАЦИОННЫЙ ПРЕПАРАТ АРГУМИСТИН® В ТЕРАПИИ ОСТРОГО ПОСЛЕРОДОВОГО</b>	
<b>ГНОЙНО - КАТАРАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ</b>	
Симонов П.Г., Ашенбреннер А.И., Семенихина Н.М., Федотов С.В., Крутяков Ю.А. ....	37
<b>СЕКЦИЯ №16.</b>	
<b>РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</b>	
<b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.07) .....</b>	<b>41</b>
<b>ЗАВИСИМОСТЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ОТ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ</b>	
<b>ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ ПРИОБСКОГО ТИПА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ</b>	
Громова Т.В., Косарев А.П. ....	41
<b>СЕКЦИЯ №17.</b>	
<b>КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.08).....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №18.</b>	
<b>ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.09).....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №19.</b>	
<b>ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА</b>	
<b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.10) .....</b>	<b>43</b>
<b>ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.00).....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №20.</b>	
<b>ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.01) .....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №21.</b>	
<b>ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ</b>	
<b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.02) .....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №22.</b>	
<b>АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ И ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ</b>	
<b>ПУНКТОВ, ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.03).....</b>	<b>44</b>

<b>РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.04.00) .....</b>	<b>44</b>
<b>    СЕКЦИЯ №23.</b>	
<b>    РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АКВАКУЛЬТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.04.01).....</b>	<b>44</b>
<b>ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2016 ГОД .....</b>	<b>45</b>

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.00.00)**

### **АГРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.00)**

#### **СЕКЦИЯ №1.**

#### **ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.01)**

### **БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ВИДЕ ТУКОСМЕСЕЙ НА ЛЮЦЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**<sup>1</sup>Хисматуллин М.М., <sup>2</sup>Сафиоллин Ф.Н., <sup>3</sup>Сочнева С.В., <sup>4</sup>Сайфутдинов А.Д.**

<sup>1</sup>Кандидат экономических наук, доцент

<sup>2</sup>Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>3</sup>Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>4</sup>Аспирант

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г.Казань, Россия

Аннотация.

Рассматриваются вопросы энергетической эффективности применения тукосмесей на одно- и поливидовых посевах люцерны в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан.

Ключевые слова: люцерна посевная, костреч безостый, овсяница луговая, тукосмеси, обменная и совокупная энергия, окупаемость энергозатрат.

### **BIOENERGY INDICATORS OF MINERAL FERTILIZER IN THE FORM OF FERTILIZER MIXTURES ON ALFALFA AGROCECENOSSES IN THE SOIL AND CLIMATE CONDITIONS OF REPUBLIC TATARSTAN**

**<sup>1</sup>Hismatullin M.M., <sup>2</sup>Safiolin F.N., <sup>3</sup>Sochneva S.V., <sup>4</sup>Saifutdinov A.D.**

<sup>1</sup>Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

<sup>2</sup>Doctor of Agricultural Sciences, Professor

<sup>3</sup>Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

<sup>4</sup>Post-graduate

FGBOU IN "Kazan State Agrarian University", Kazan, Russia

Annotation.

The issues of energy efficiency in the use of fertilizer blends and single polyspecific crops of alfalfa in the soil and climatic conditions of the Republic of Tatarstan.

Key words: alfalfa, brome, fescue, mixed fertilizers, the exchange and the total energy payback of energy.

Введение. Универсальность энергетической оценки кормов заключается в том, что для любой деятельности во всех сферах приложения труда происходят затраты энергии с единой физической сутью: как бы не колебались цены, какие бы темпы инфляции не складывались, энергетический критерий остается неизменным и не подверженным субъективным факторам, являясь категорией, основанной на принятой технологии возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур. Кроме того, энергетическая оценка кормов и расчеты затрат на их производство позволяют определить окупаемость затраченной совокупной энергии.

В связи с этим, сравнительная оценка энергетической окупаемости внесенных минеральных удобрений на посевах основной кормовой культуры Татарстана – люцерны, имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Методика проведения расчетов.

Для определения энергоемкости производства кормов из люцерновых агроценозов мы в своих расчетах приняли следующие коэффициенты перевода энергии:

- 1 квт. час = 3,6 МДж;
- 1 кг усл. туков = 29,33 МДж;
- 1 л.с. час = 2,65 МДж;
- 1 кг бензина = 39,67 МДж;
- 1 кг дизельного топлива = 37,66 МДж;
- живой труд 1 чел. час = 0,2 МДж.

Энергетическая ценность сухого вещества определялась согласно методике ВНИИ кормов по формуле:

$$ВЭ (ГДж) = 23,95 \times СП + 39,77 \times СЖ + 20,05 \times СК + 17,46 \times БЭВ, \text{ где}$$

ВЭ – валовая энергия, ГДж/га;

СП – содержание сырого протеина, кг;

СЖ – содержание сырого жира, кг;

СК – содержание сырой клетчатки, кг;

БЭВ – содержание безазотистых экстрактивных веществ, кг.

Выход обменной энергии рассчитывали по формуле Аксельсона в модификации Н.Г. Григорьева и И.П. Волкова (1992):

$$ОЭ (ГДж) = 0,73 \times ВЭ (1 - СК \times 1,05), \text{ где}$$

ОЭ – обменная энергия, ГДж в сухом веществе;

ВЭ – валовая энергия, ГДж в сухом веществе;

СК – содержание сырой клетчатки в сухом веществе, г/кг.

Результаты и их обсуждение. Все кормовые культуры (кукуруза на силос, кормосмеси на сенаж, однолетние травы, кормовая и сахарная свекла), возделываемые в почвенно-климатических условиях нашей республики, в течение вегетационного периода способны сформировать 1 урожай, а многолетние травы, в том числе и люцерновые агроценозы – 2 урожая в год. В сухой массе большинства кормовых культур концентрация обменной энергии не превышает 9-10 МДж/кг против 11-13 МДж/кг сухой массы люцерновых лугов (Табл.1).

Независимо от внесения расчетных норм тукосмесей концентрация обменной энергии в сухой массе люцерно-злаковоагроценоза была выше и составила от 11 до 13,3 МДж/кг против 10,1-13,0 в сухой массе злаково-люцернового и 11,5-13,1 МДж/кг сухой массы люцерны, высеянной в чистом виде.

Таблица 1

Концентрация и валовой сбор обменной энергии в зависимости от внесения расчетных норм тукосмесей на одно- и поливидовых посевах люцерны

Виды травостоев	Тукосмеси на планируемую урожайность зеленой массы	Обменная энергия		Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Окупаемость энергозатрат
		МДж/кг сухой массы	ГДж/га		
Одновидовые посевы люцерны	Контроль (без удобрений)	11,5	52,9	22,0	2,4
	30 т/га (N <sub>0</sub> P <sub>12</sub> K <sub>0</sub> )	12,8	66,6	24,6	2,7
	35 т/га (N <sub>6</sub> P <sub>42</sub> K <sub>12</sub> )	13,0	76,7	26,4	2,9
	40 т/га (N <sub>14</sub> P <sub>64</sub> K <sub>48</sub> )	13,1	83,8	32,2	2,6
Люцерно-злаковый травостой	Контроль (без удобрений)	11,0	53,9	19,2	2,8
	30 т/га (N <sub>4</sub> P <sub>12</sub> K <sub>0</sub> )	12,9	77,4	26,7	2,9
	35 т/га (N <sub>14</sub> P <sub>42</sub> K <sub>12</sub> )	13,2	96,4	30,1	3,2
	40 т/га (N <sub>24</sub> P <sub>64</sub> K <sub>48</sub> )	13,3	99,7	33,2	3,0
Злаково-люцерновый травостой	Контроль (без удобрений)	10,1	49,5	23,5	2,1
	30 т/га (N <sub>44</sub> P <sub>12</sub> K <sub>0</sub> )	12,3	71,3	28,5	2,5
	35 т/га (N <sub>60</sub> P <sub>42</sub> K <sub>12</sub> )	12,8	84,5	30,2	2,8
	40 т/га (N <sub>75</sub> P <sub>64</sub> K <sub>48</sub> )	13,0	89,7	34,5	2,6

Между обменной энергией в единице сухой массы и валовым ее сбором существует тесная зависимость: чем выше концентрация и урожайность сухой массы, тем выше валовые сборы обменной энергии.

Валовой сбор обменной энергии с одновидовых посевов люцерны под действием тукосмесей возрастает от 52,9 до 83,8 ГДж (158% к контролю), люцерно-злаковых травостоев – от 53,9 до 99,7 (185% к контролю) и злаково-люцерновых агроценозов – от 49,5 до 89,7 ГДж/га (181% к контролю). Если на последнем травостое такие прибавки обеспечивают очень высокие нормы внесения тукосмесей ( $N_{60}P_{42}K_{12}$  и  $N_{75}P_{64}K_{48}$ ), то на люцерно-злаковых лугах это происходит за счет оптимального совмещения минерального азота в тукосмесях ( $N_{14-24}$ ) с биологическим азотом воздуха, зафиксированных клубеньковыми бактериями люцерны посевной.

В дополнение к этому можно в качестве примера привести высокую окупаемость энергозатрат на люцерно-злаковых лугах как без внесения тукосмеси (2,8), так и на фоне их применения (2,9-3,2). Для сравнения отметим, что из-за больших затрат на основную, предпосевную обработку почвы и на до- и послеуборочное боронование, междурядные обработки широкорядных культур биоэнергетический коэффициент (окупаемость энергетических затрат) на возделывание других кормовых культур составляет максимум 2,5.

Заключение.

В жестких рыночных условиях, в условиях безудержного повышения цен на минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы, запчасти, ремонт кормоуборочной техники, дефицита рабочих рук почти единственным способом укрепления кормовой базы животноводства и, самое главное, биологизации земледелия является существенное расширение посевных площадей люцерновых агроценозов и повышение их продуктивности на основе применения расчетных норм сбалансированных по питательным веществам тукосмесей.

#### Список литературы

1. Беляк В.Б. Интенсификация кормопроизводства биологическими приемами / В.Б. Беляк. – Пенза, 1998. – 150 с.
2. Гибадуллина Ф.С. Продуктивность культурных пастбищ и влияние их на физиологическое состояние коров и качество продукции / Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров, Л.П. Зарипова // Кормопроизводство. – 2004. - №5. – С. 6-9.
3. Косолапов В.М. Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Поволжья / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. – М., 2009. – 642 с.
4. Кутузова А.А. Новый метод оценки луговых агроэкосистем / А.А. Кутузова, Л.С. Трофимова, Е.Е. Проворная // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству. – М., 2011. – С. 128-163.

#### РОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ СЕРО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

<sup>1</sup>Сафиоллин Ф.Н., <sup>2</sup>Хисматуллин М.М., <sup>3</sup>Сочнева С.В., <sup>4</sup>Сайфутдинов А.Д.

<sup>1</sup>Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>2</sup>Кандидат экономических наук, доцент

<sup>3</sup>Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>4</sup>Аспирант

Казанский государственный аграрный университет

Аннотация.

Рассматриваются вопросы оптимизации минерального питания люцерновых агроценозов в тесной зависимости с балансом гумуса, подвижного фосфора и обменного калия в серо-лесных почвах нашей республики.

Ключевые слова: плодородие почв, азот, фосфор, калий, гумус, пожнивно-корневые остатки, люцерна, костреч безостый, овсяница луговая, эффективность сельскохозяйственного производства.

Введение.

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является важнейшей задачей, стоящей перед страной на современном этапе развития народного хозяйства. Обеспечение увеличения темпов роста производства вместе с тем и его эффективности зависит от решения целого комплекса задач, среди которых особое значение имеет повышение эффективности использования земельных ресурсов, не только по средством перехода на ресурсосберегающие технологии и использования высокотехнологических машин и

соответствующих агрегатов, которые позволяют сохранить и повысить плодородие почвы, предотвратить водную и ветровую эрозию, сэкономить ГСМ, уменьшить трудоемкость выполнения работ и металлоемкость используемых сельхозмашин, снизить себестоимость продукции и повысить рентабельность производств, но и за счет повышения плодородия почвы и улучшения ее структуры с использованием научно-обоснованных севооборотов. Отдельное место в котором отводится многолетним травам.

Роль многолетних трав в повышении плодородия почвы и улучшении ее структуры очень велика. Корневая система у них проникает глубоко в почву, охватывает большую площадь, собирает и поглощает рассеянные в ней элементы зольной пищи, перемещая их вверх. После отмирания растений за счет пожнивно-корневых остатков многолетних трав почва обогащается перегноем, а после минерализации перегноя в пахотном слое концентрируются питательные вещества для создания нового урожая. Многолетние травы коренным образом отличаются от других однолетних кормовых культур, поскольку вышеотмеченные процессы протекают одновременно. Синхронность отмирания старых корней и образования новых позволяет им в значительной мере не только обеспечивать себя зольными элементами питания, но и накапливать для последующих культур севооборота.

В свете сказанного возникает практический вопрос, каким путем можно регулировать накопление пожнивно-корневых остатков с тем, чтобы обеспечить высокое плодородие почв. Решение этой архиважной проблемы возможно выполнить двумя способами:

- включение в состав травостоя многолетних трав из двух семейств (бобовые и злаковые);
- применение сбалансированных всеми основными элементами питания расчетных норм тукосмесей в зависимости от ботанического состава люцерновых агроценозов.

Методика и условия проведения исследований. Для решения поставленных задач в течение последних 10 лет проводили исследования на основе двухфакторного 12-ти вариантного полевого опыта в 4-х кратной повторности. Площадь делянки – 72 м<sup>2</sup> (3,6х20), учетная – 21 м<sup>2</sup>. Из минеральных удобрений использовали тукосмеси, приготовленные путем сухого смешивания аммиачной селитры, двойного суперфосфата и калийной соли. Погодно-климатические условия в годы проведения исследований были типичными для нашей республики.

Результаты и их обсуждений. Без применения тукосмесей в слое почвы 0-40 см одновидовые посевы люцерны после 4-х летнего срока использования оставляют после себя 3,3 т/га пожнивно-корневых остатков (Табл.1).

При включении в состав травостоя костреца безостого и овсяницы луговой из расчета 30% анализируемая величина повышается до 4,0 т/га, а при соотношении злаковых и бобовых многолетних трав 70:30, сухая масса пожнивно-корневых остатков накапливается на 1,6 т/га больше по сравнению с первым травостоем. Следовательно, только за счет подбора травосмесей без затрат можно значительно усилить процессы накопления почвенной биомассы. Высокая значимость злаково-бобовых лугов объясняется тем, что корни костреца безостого и овсяницы луговой занимают верхний ярус почвы (0-20 см), а основная масса корневой системы люцерны располагается в слое почвы 20-40 см. В результате снижается конкурентная борьба между растениями из двух семейств за все факторы внешней среды (влага, зольные элементы и площадь питания).

Интенсивность накопления пожнивно-корневых остатков легко поддается к управлению при помощи создания оптимального уровня минерального питания каждого травостоя в отдельности. Для получения максимальной отдачи на одновидовых посевах люцерны достаточно вносить N<sub>6</sub>P<sub>42</sub>K<sub>12</sub> - прибавка пожнивно-корневых остатков на 133% выше контроля (1,1 т/га), люцерно-злаковых лугах норму азота необходимо увеличить до 14 кг/га действующего вещества, а злаково-бобовые сенокосы нуждаются в усиленном азотном питании (N<sub>60</sub>).

Таблица 1

Влияние расчетных норм тукосмесей на накопление пожнивно-корневых остатков люцерновых агроценозов

Виды травостоев	Тукосмеси на планируемую урожайность зеленой массы	Сухая масса пожнивно-корневых остатков, т/га	Прибавка		Коэффициент продуктивности корневой системы
			т/га	%	
Одновидовые посевы люцерны	Контроль (без удобрений)	3,3	-	100	0,7
	30 т/га (N <sub>0</sub> P <sub>12</sub> K <sub>0</sub> )	3,5	0,2	106	0,7
	35 т/га(N <sub>6</sub> P <sub>42</sub> K <sub>12</sub> )	4,4	1,1	133	0,7
	40 т/га(N <sub>14</sub> P <sub>64</sub> K <sub>48</sub> )	4,6	1,3	139	0,7

Люцерно-злаковый травостой	Контроль (без удобрений)	4,0	-	100	0,8
	30 т/га (N <sub>4</sub> P <sub>12</sub> K <sub>0</sub> )	4,2	0,2	105	0,7
	35 т/га (N <sub>14</sub> P <sub>42</sub> K <sub>12</sub> )	4,9	0,9	123	0,7
	40 т/га (N <sub>24</sub> P <sub>64</sub> K <sub>48</sub> )	5,1	1,1	128	0,7
Злаково-люцерновый травостой	Контроль (без удобрений)	4,9	-	100	1,0
	30 т/га (N <sub>44</sub> P <sub>12</sub> K <sub>0</sub> )	5,6	0,7	114	1,0
	35 т/га (N <sub>60</sub> P <sub>42</sub> K <sub>12</sub> )	6,8	1,9	139	1,0
	40 т/га (N <sub>75</sub> P <sub>64</sub> K <sub>48</sub> )	7,9	3,0	161	1,1
НСР <sub>05</sub> 1 порядка		0,5			
НСР <sub>05</sub> 2 порядка		0,3			
НСР <sub>05</sub> А		0,2			
НСР <sub>05</sub> В		0,2			
НСР <sub>05</sub> АВ		0,8			

В то же время внесение тукоsmеси с расчетом на получение 40 т/га зеленой массы не обеспечивает получение ожидаемого результата в вопросах биологизации земледелия. В первом и втором травостоях разница по накоплению биомассы в почве на последних двух вариантах опыта (35 и 40 т/га зеленой массы) всего 0,2 т/га математически недоказуема (НСР для фактора В 0,2 т/га).

Интенсивность накопления пожнивно-корневых остатков и баланс питательных веществ на злаково-люцерновых лугах отличается от люцерновых и люцерно-злаковых агроценозов тем, что почвенная биомасса и содержание гумуса, фосфора, калия прямо пропорциональны расчетным нормам тукоsmесей: прибавка по вариантам опыта 0,7; 1,9; 3,0 т/га. Более того, коэффициент продуктивности корневой системы выше единицы, так как корневая система многолетних трав на высоких агрофонах перестает искать дополнительные питательные вещества, как из глубоких слоев почвы, так и верхних ее частей.

Таким образом, в целях активизации накопления пожнивно-корневых остатков в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан следует практиковать посеvy люцерны в смеси со злаковыми травами в соотношении 70:30 и возделывать их на расчетном фоне минерального питания на планируемую урожайность зеленой массы 35 т/га.

#### Список литературы

1. Алтуниh Д.А. Справочник по сенокосам и пастбищам / Д.А. Алтуниh. – Владимир, 2002. – 432 с.
2. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Г. Андреев. – М.: Агропромиздат, 1994. – 540 с.
3. Мухаметгалеев Ф.Н., Хисматуллин М.М., Салаватуллин Р.Н. Эффективность землепользования: особенности, проблемы и пути решения // Механизация и электрификация сельского хозяйства – 2007. - №5.–2-4.
4. Сафиоллин Ф.Н. Резервы производства высококачественных кормов / Ф.Н. Сафиоллин // Нива Татарстана. – 2002. - №5. – С. 24-25.
5. Сафиоллин Ф.Н. Эколого-хозяйственная оценка пойменных лугов, приемы их окультуривания / Ф.Н. Сафиоллин. – Казань, 2012. – 328 с.
6. Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М. Резервы повышения эффективности предпринимательской деятельности // Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – 2005. – №6. – С.34.
7. Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М. Исaiчева Е.С. Сохранение и восстановление плодородия почв – объективно необходимое условие развития аграрного предпринимательства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2007. – №6.–с. 58-61.

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ

Тюлин В.А., Сутягин В.П.

ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Фосфор и калий в почве является одним из основных агрохимических показателей плодородия. В позапрошлом и начале прошлого века зарубежные и отечественные учёные советовали удобрять луга в основном

фосфором и калием, чем можно было повысить урожай сена с 0,25 до 10,0 т/га. Удобрение дает возможность выравнивать в травостое соотношение между злаковыми и бобовыми травами, поддерживать и восстанавливать развитие ослабшей группы или даже отдельных видов [8]. Содержания в почве подвижных форм фосфора является одним из основных агрохимических показателей плодородия почвы, поскольку он считается наиболее «консервативным», незначительно мигрирует в горизонтальном и вертикальном направлении по профилю пахотного горизонта [1, 2, 3, 5, 6,]. Преимуществом бобовых является то, что они способны к симбиотической азот фиксации. По влиянию на урожай травостоя бобовые, представленные клевером луговым и ползучим, равноценны внесению 100 кг/га азота, а по влиянию на сбор протеина -150 кг/га азотных удобрений на злаковом травостое. Дополнительное накопление азота в урожае за счет бобовых компонентов составило за 5 лет 91 кг/га. Коэффициент азотофиксации в травостое колеблется в зависимости от условий в пределах 56-82% [4].

В задачу наших исследований входило установление влияния севооборотов и фона питания на содержание доступных форм фосфора при биологизации земледелия, определение уровня фосфорно-калийного удобрения и влияние удобрений на количество и качество корма.

Первый опыт выполнялся на бобово-злаковом травостое по неполной факториальной схеме. Повторность трёхкратная, площадь делянки 26 м<sup>2</sup>.

В 1992 году методом расщеплённых делянок с организацией блоков в трёхкратной повторности был заложен второй двухфакторный полевой стационарный опыт, в задачу которого входило изучение нескольких севооборотов с различной структурой посевных площадей и их влияние на свойства почвы, фитосанитарное состояние посевов и продуктивность агрофитоценозов.

Исследования проводились на опытном поле Тверской ГСХА с 1992 по настоящее время на стационарном опыте в четырёх севооборотах с разной насыщенностью многолетними травами: 1) 57%, 2) 80%, 3) 50%, 4) 0 %. Изучение севооборотов выполнялось на трёх фонах питания (фактор В): 1) без удобрений (0); 2) внесение минеральных удобрений при норме по 25 кг/га д.в. N, P, K (NPK); 3) применение навоза по 5 т/га в среднем на севооборотную площадь (навоз). Почвы опытных участков дерново-подзолистая остаточной карбонатной, глеевая, супесчаная на морене.

Данные Табл.1 свидетельствуют о том, что происходит дифференциация пахотного горизонта по содержанию доступных форм фосфорных по всем культурам изучаемых севооборотов. В верхнем 0...10 см слое, как правило, фосфора и калия больше на 5...15%, чем в слое 10...20 см в первом севообороте. В трёх остальных севооборотах в верхнем слое доступных соединений фосфора меньше.

Таблица 1

Влияние культур плодосменного севооборота и удобрений на содержание фосфора, мг/кг (опыт 2)

		C1	C2	C3	C4
	O-10	189	247	254	231
O	10-20	184	259	280	255
	O-10	204	233	248	308
NPK	10-20	207	226	266	228
	O-10	197	236	277	281
НАВОЗ	10-20	185	259	270	292

Нами выявлены коэффициенты корреляции между содержанием фосфора и погодными условиями, которые показали, что существенная зависимость содержания фосфора в почве от суммы осадков в мае месяце имеет место только в посевах трав первого года пользования на фоне без удобрений и при внесении NPK. Эта же тенденция наблюдалась и в посевах озимой ржи на фоне без применения удобрения и на навозном фоне.

Существенная зависимость содержания фосфора севообороте C1 от температур наблюдается уже примерно в 25 случаях из 168. Необходимо отметить, что заметное влияние температура воздуха оказывала на содержание фосфора в посевах клевера и ячменя, меньше - в посевах многолетних трав 2-ого и 3-его г.п., а содержание подвижных форм фосфора в посевах озимой ржи от температуры воздуха зависело слабо. Следовательно, в посевах клевера, картофеля и ячменя процессы трансформации недоступных форм фосфора происходят более интенсивно при повышенной температуре воздуха, особенно в третьей декаде мая.

Корреляционный анализ содержания фосфора в севообороте C2 показал, что температурные параметры воздуха не имеют существенной связи с наличием фосфора в почве, что подтверждает мысль о приоритете осадков в посевах многолетних культур. Следующее отличие от плодосменного севооборота заключается в неуклонном повышении содержания подвижных форм фосфора в почве. Только в травах первого года

пользования при внесении минеральных и органических удобрений баланс фосфора был отрицательным. Во всех остальных вариантах – положительный. Тенденция накопления подвижного фосфора сохраняется в двупольном севообороте (С3) и бессменном картофеле (С4).

В целом за все годы наблюдений во всех севооборотах, за исключением С2, внесение NPK и навоза способствовало накоплению в почве подвижных форм фосфора, хотя абсолютное возрастание было не очень высоким, составляя от 3 до 17% к вариантам без удобрений. Выявлена средняя степень корреляции между поступлением растительных остатков и содержанием подвижного фосфора в почве на фоне без удобрений (R=0,54) и при внесении минеральных удобрений. Отмечено наличие существенной связи между содержанием доступного фосфора в почве и количеством азота, фосфора и калия, поступающих с растительными остатками (R=0,45-0,47).

В многолетнем бобово-злаковом травостое удобрения оказали существенное влияние на урожайность и качество продукции. Калийные удобрения увеличили урожайность на 135 %. Внесение пониженных азотных удобрений не давало достоверной прибавки урожая. При анализе корреляционных зависимостей отдельных показателей качества корма между собой и уровнем полученного урожая обращает на себя внимание сопряжённость с коэффициентами корреляции > 0,50 урожайности с дозами азотного удобрения, содержанием клетчатки злаков.

Таблица 2

Регрессионная связь урожая бобово-злакового травостоя с минеральными удобрениями.

Уравнения регрессии	Коэффициент	Коэффициент
Первый укос, 1-й год пользования		
$y = 27,804 + 4,627N^{0,5} + 1,538P^{0,5} + 2,442K^{0,5} - 0,252(NK)^{0,5} - 0,28(PK)^{0,5}$	0,975	95,1
Первый укос, 2-й год пользования		
$y = 19,667 + 0,1IN$	0,861	74,1
Первый укос в среднем за два года пользования		
$y = 29,040 + 2,206N^{0,5}$	0,909	82,6
Два укоса, 2-й год пользования		
$y = 55,480 - 4,366N^{0,5} + 0,43IN + 5,908K^{0,5} - 0,521K$	0,793	62,9
В среднем за два года пользования		
$y = 47,662 + 0,16N + 4,010K^{0,5} - 0,389K$	0,927	85,9

Во второй год пользования связь более тесная, которую мы объясняем изменением ботанического состава. Расчётные уравнения регрессии, отражающие изменения урожайности в зависимости от перечисленных факторов, характеризуются степенью связи R = 0,64 - 0,81.

Заключение.

1. Установлена дифференциация пахотного горизонта по содержанию доступных форм фосфорных по всем культурам изучаемых севооборотов. 2. Выявлены коэффициенты корреляции между содержанием фосфора и погодными условиями. 3. Установлены процессы трансформации в посевах клевера, картофеля и ячменя недоступных форм фосфора. 4. Представлены уравнения регрессии для урожая бобово-злаковых травостоев и внесения минеральных удобрений. 5. Отмечено наличие существенной связи между содержанием доступного фосфора в почве и количеством азота, фосфора и калия, поступающих с растительными остатками (R=0,45-0,47). 6. Калийные удобрения увеличили урожайность на 135 %. Внесение пониженных азотных удобрений не давало достоверной прибавки урожая.

#### Список литературы

1. Гинзбург К.Е. Фосфор основных типов почв СССР. М.: Наука, 1981. 235 с.
2. Дёмин В.А., Мусса Ауду. Влияние длительного применения разных систем удобрения в севообороте на содержание общего, органического и минерального фосфора в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. // Агрохимия, №7, 2001, -с. 5-9.
3. Доспехов Б.А. Фосфатный режим длительно удобрявшихся почв // Изв. ТСХА. 1963. №6. с. -104-112.

4. Кутузова А.А. Научные основы использования биологического азота в луговодстве // Вестник с.-х. наук. - М., 1986. - С. 106-112.
5. Соколов А.В. Агрохимия фосфора. -М.: Издат. АН СССР. 1950. 64 с.
6. Сутягин, В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия /В.П. Сутягин. Тверь: Издательство «АГРОСФЕРА» ТГСХА, 2006. – 287 с
7. Сутягин, В.П.. Агроэкологические аспекты продукционного процесса в растениеводстве. Сутягин В.П., Тюлин В.А. Тверь, Изд. «Агросфера», 2009. - 332 с.
8. Тюлин, В.А. Формирование устойчивой продуктивности бобово-злаковых и злаковых травостоев. / В.А. Тюлин / Тверь. Издательство ООО «Губернская медицина», 2000. – 224 с.

## **СЕКЦИЯ №2. МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.02)**

## **СЕКЦИЯ №3. АГРОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.03)**

## **СЕКЦИЯ №4. АГРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.04)**

## **СЕКЦИЯ №5. СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.05)**

### **ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН**

**Ольховская И.П., к.б.н. Рахметова А.А., к.б.н. Богословская О.А., д.б.н. Глущенко Н.Н.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт энергетических проблем химической физики им. В.Л. Тальрозе РАН, г.Москва

Известно, что прорастание семян является сложным процессом, определяющим последующие этапы развития растений и формирование урожая. Каждая культура в зависимости от строения оболочки семян требует совокупность определенных условий прорастания, важными факторами которых является достаточная влажность, определенная температура, длина светового дня и т.д. Прорастание семян — сложный биологический процесс, при котором зародыш, используя запасные питательные вещества, превращается в проросток. Существуют различные способы подготовки семян к посеву, одним из которых является предпосевная обработка семян микроэлементами, чаще всего, совместно с протравителями, что обеспечивает и защиту от болезней и вредителей, и повышению урожая. Известно, что микроэлементы улучшают проникновение влаги через оболочку семян, активизируют биологические процессы в семени, повышают их жизнеспособность, полевую всхожесть, рост надземной массы и корневой системы растений. Более интенсивное прорастание семени способствует меньшему расходу запасных питательных веществ семенем, его продуктивному дыханию, что позволяет прорасти и всходить семенам даже с малым запасом питательных веществ в эндосперме. В настоящее время обработку семян в практике проводят солями металлов и халатными соединениями, а в экспериментальных условиях апробирована обработка микроэлементами в виде наночастиц (Виноградова Д.Л., Малышев Р.А., Фолманис Г.Э., 2005; El-Kereti M.A., El-feky S.A., Khater M.S.Recent, et al., 2013). Полученные результаты по предпосевной обработке семян наноматериалами свидетельствуют о перспективности этого направления, поскольку использование нанотехнологий в растениеводстве может приводить к увеличению прибыльности и

повышению конкурентоспособности, а также улучшению качества выпускаемой продукции (Виноградова Д.Л., Малышев Р.А., Фолманис Г.Э., 2005.).

В связи с этим, целью нашего исследования является разработка высокоэффективных, экологически безопасных препаратов для роста и развития растений на основе наночастиц (НЧ) различных металлов.

В лабораторных экспериментах изучали влияние водных суспензий нанопорошков металлов на такие показатели, как набухание семян, энергию их прорастания и всхожесть.

Для исследования использовали семена кукурузы F1 сорт Краснодарский сахарный 250 СВ. Семена замачивали в суспензии НЧ металлов, приготовленной следующим образом: известное количество порошка металлов (НЧ меди, НЧ цинка, НЧ алюминия) диспергировали в воде с помощью ультразвукового диспергатора. Исходную суспензию разводили до нужной концентрации. Аликвоты перед использованием диспергировали повторно. В контрольных вариантах семенной материал замачивали в диспергированной воде, приготовленной в таком же режиме, как и для приготовления суспензии НЧ металлов. После инкубации семян суспензию НЧ металлов сливали и определяли степень набухания семян по изменению массы семян. После чего семена помещали в чашки Петри по 10 семян на чашку, при этом ложечка для семян служила влажная фильтровальная бумага. Семена проращивали при температуре 18°C. Энергию прорастания и всхожесть семян определяли в сроки, указанные в ГОСТ 12038-84: на 4-ые сутки (энергия прорастания) и 7-ые сутки (всхожесть).

О степени набухания семян судили по количеству поглощенной семенами воды. Показано, что добавление НЧ цинка, меди и алюминия по-разному влияет на степень набухания семян. Установлено, что по степени набухания семян при экспозиции с НЧ разных металлов, наибольшей активностью обладают НЧ цинка по сравнению с НЧ меди и алюминия.

Установлено, что энергия прорастания семян кукурузы возрастает после обработки семян НЧ разных металлов по сравнению с контролем. Однако эффективность воздействия зависит от элемента. Так, наиболее эффективным влиянием на энергию прорастания обладают НЧ меди и алюминия. В тоже время предпосевная обработка НЧ цинком семян кукурузы приводит к недостоверному уменьшению энергии прорастания.

При исследовании всхожести семян показано, что НЧ разных металлов влияют на этот показатель. Установлено, что НЧ цинка ингибируют всхожесть семян по сравнению с контролем, а НЧ меди и алюминия стимулируют всхожесть семян. При этом действие НЧ алюминия выше, чем НЧ меди.

Следовательно, предпосевная обработка семян НЧ цинка, меди и алюминия оказывает влияние на такие показатели как набухание семян, энергию прорастания и всхожесть.

Таким образом, использование наночастиц металлов позволяет ускорить процесс прорастания семян, улучшить их рост и развитие растений.

#### **Список литературы**

1. Виноградова Д.Л., Малышев Р.А., Фолманис Г.Э., Экономические аспекты применения нанотехнологий в земледелии. М.:2005. 53 с.
2. El-Kereti M.A., El-feky S.A., Khater M.S.Recent, et al. ZnO nanofertilizer and He Ne laser irradiation for promoting growth and yield of sweet basil plant.//Pat Food Nutr Agric., 2013. V.5(3). P. 169-181.

### **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

**Бутковская Л.К., Кузьмин Д.Н., Агеева Г.М.**

ФГБНУ «Красноярский НИИСХ», г.Красноярск

Урожайность любого посева зависит от полноты и мощности всходов, обусловленных мофофизиологическими свойствами проростков семян: величиной ростка, колеоптиля, корешков и их соотношением и др. Однако используемые лабораторные оценочные показатели, согласно Международным правилам анализа семян (1984) и утвержденным ГОСТом (1991) этих признаков и свойств не учитывают. А чтобы выявить биологическую полноценность семян, необходимо оценить их способность формировать эти органы.

По показателю средней длины колеоптиля определяется оптимальная глубина заделки семян, и соответственно соответствующая предпосевная обработка почвы и заделка семян на заданный уровень глубины и сохранения влаги. Количество зародышевых корешков характеризует партию с позиции эффективности перехода

их проростков (всходов) к автотрофному питанию в поле и использованию почвенно-климатических ресурсов – элементов питания, влаги и др., начиная с момента посева (Ларионов С.Ю., 1992, 2000).

Комплексная оценка семян каждой партии дает всестороннюю картину степени развития всех органов проростков и объективную, прямую, а не косвенную характеристику с позиции их реальных возможностей дать мощные хорошо развитые всходы в поле, причем в почти точном количестве (%) с лабораторными показателями (Гуляев Г.В, 1995).

Совершенно очевидно что для повышения экологической чистоты, экономической эффективности и стабильности сельскохозяйственного производства необходимо в каждой области, хозяйстве иметь информацию об урожайных свойствах сортовых семян и их урожайном потенциале для отбора более высокоурожайных. Чтобы это стало реальным, необходимо уже сегодня пересмотреть ГОСТы на посевной и посадочный материал, поставив главной целью оценки высеваемых партий семян выявление их урожайных свойств и урожайного потенциала на основе морфофизиологической оценки (степень развития и уровень варьирования органов проростков семян).

Целью исследований является изучение влияния агротехнических условий выращивания (сроки посева) на формирование урожайных свойств и посевных качеств семян яровой пшеницы.

#### Материалы и методы исследований

Опыты проводились на полях КНИИСХ д. «Минино», Емельяновского района, Красноярского края. В качестве объектов исследований использовались семена сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости: Алтайская 70 - среднеранняя, Новосибирская 29 - раннеспелая и Свирель - среднепоздняя. Посев семян производили в два срока: ранний – 18 мая и поздний – 25 мая. Предшественник пар. Учетная площадь делянок 10 кв. м., повторность трехкратная.

Посев опытов осуществлялся сеялкой ССФК – 7, уборку проводили комбайном Хэге, зерно просушивали, очищали, взвешивали и определяли энергию прорастания, всхожесть согласно ГОСТ 12038-84.

Полевые опыты и наблюдения проводились согласно методике полевого опыта (Доспехов, 1985) и Методическим рекомендациям по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур (1990).

Определение длины ростка, длины coleoptиля, длины зародышевых корешков (центрального) и количества их у проростков осуществлялись через 8-9 суток (Ларионов, Ларионова, 1998, 2000).

Погодные условия вегетационного периода 2013 года характеризовались недобором тепла и дождливостью по сравнению со среднемноголетними данными. Период созревания характеризовался пониженной тепло- и влагообеспеченностью, что затягивало созревание зерна. В 2014 году погодные условия характеризовались недобором тепла в мае и сентябре. В остальные месяцы температура была чуть выше среднемноголетней. Наличие влаги было оптимальным на протяжении всего вегетационного периода. В 2015 году температур воздуха превышала среднемноголетние показатели на 1,1-2,4 °С. Недостатка влаги не наблюдалось. Перечисленные факторы благоприятно сказались на росте и развитии растений.

#### Обсуждение результатов

В 2013, 2015 годы по урожайности выделился среднепоздний сорт Свирель в оба срока посева (всхожесть 80-84%, масса 1000 зерен 43,38-45,85, урожайность 3,59-3,71). В условиях 2014 года, с недостаточным количеством активных температур в фазу колошение-созревание, выделился по урожайности среднеранний сорт Алтайская 70 в оба срока посева, (всхожесть 96-96%, масса 1000 зерен 45,07-45,63, урожайность 2,71-3,86) (Табл. 1).

За все годы изучения самой низкой урожайностью характеризовался раннеспелый сорт Новосибирская 29, при этом у данного сорта высокие показатели энергии прорастания и всхожести. В 2014 году по урожайности выделилась Алтайская 70, при этом показатели массы 1000 зерен и всхожести у данного сорта были ниже, чем у сорта Свирель. В 2015 году по урожайности выделился сорт Свирель, а всхожесть и масса 1000 зерен была выше у Алтайской 70.

Таким образом, на основе оценки семенного материала по энергии прорастания, всхожести и массе 1000 зерен нельзя конкретно сказать будет ли заведомо высокий урожай. Чтобы стало возможным прогнозировать урожай необходимо к данным параметрам добавить оценку высеваемых партий по степени развития органов проростков семян.

Таблица 1

Посевные качества и урожайные свойства семян, сформированных в разных агроэкологических условиях

Сорт	Год	Срок посева	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 1000 зерен, гр	Урожайность, т/га
Алтайская 70	2013	18.05	80	84	43,18	3,15

		25.05	76	80	43,35	2,74
Новосибирская 29		18.05	82	85	39,57	2,14
		25.05	80	85	39,58	2,09
Свирель		18.05	75	80	45,85	3,71
		25.05	79	84	43,38	3,59
Алтайская 70	2014	18.05	90	96	45,07	2,71
		25.05	88	96	45,63	3,86
Новосибирская 29		18.05	83	89	44,70	2,01
		25.05	85	90	44,10	3,18
Свирель		18.05	84	89	47,38	2,63
		25.05	87	91	45,40	2,70
Алтайская 70	2015	18.05	88	94	48,65	2,97
		25.05	94	100	49,36	2,90
Новосибирская 29		18.05	94	99	48,20	2,92
		25.05	95	100	45,10	2,30
Свирель		18.05	92	97	48,08	4,66
		25.05	90	96	46,62	4,13

Данные Табл.2 показывают, что условия формирования семян: годы исследования и сроки посева оказали значительное влияние на развитость проростков и их варьирование. Условия 2013 года (низкий температурный режим, малая влагообеспеченность, более короткий период созревания) стали причиной формирования менее развитых органов проростков с большим уровнем варьирования.

В условиях 2014 года, у всех сортов урожайность выше во втором сроке посева. В это же время у сортов выше развитость проросток и меньше коэффициент варьирования. У выделенного по урожайности сорта Алтайская 70 сформирована высокая степень развития проростков: длина ростка – 22,9 см, длина колеоптиля – 6,66 шт, число корешков – 5,92 см, длина корешков – 12,83 см.

Таблица 2

Влияние степени развитости органов проростков яровой пшеницы и их варьирования на урожайность

од	Сорт	Срок посева	Длина ростка		Длина coleoptily		Число корешков		Длина корешков		Урожайность, т/га
			X, см	V, %	X, см	V, %	X, шт	V, %	X, см	V, %	
013	Алтайская 70	18.05	14,5	20,18	5,45	18,32	4,36	11,64	11,00	19,02	3,15
		25.05	14,0	20,96	6,00	17,36	4,53	9,62	11,73	19,35	2,74
	Новосибирская 29	18.05	11,8	36,54	5,78	19,25	5,54	11,92	10,98	21,68	2,14
		25.05	12,6	30,25	5,42	18,00	5,48	11,78	10,04	23,40	2,09
	Свирель	18.05	14,1	21,00	6,05	17,25	5,21	11,23	10,00	18,20	3,71
		25.05	13,9	29,00	5,40	19,85	4,91	10,63	10,42	19,27	3,59
014	Алтайская 70	18.05	18,9	18,70	6,46	16,89	5,78	7,54	11,96	15,90	2,71
		25.05	22,9	20,43	6,66	17,95	5,20	7,53	12,48	17,30	3,86
	Новосибирская 29	18.05	17,2	18,99	5,05	18,65	5,27	10,96	10,15	18,57	2,01
		25.05	18,2	19,05	5,03	18,34	5,47	11,53	10,56	19,36	3,18
	Свирель	18.05	21,0	16,03	5,30	17,54	5,46	9,32	10,60	18,10	2,63
		25.05	21,7	16,00	4,90	18,52	5,73	11,00	10,86	18,64	2,70
015	Алтайская 70	18.05	19,5	18,82	6,70	16,34	5,71	7,89	12,63	16,35	2,97
		25.05	19,0	19,62	6,52	16,95	5,54	10,56	12,20	17,32	2,90
	Новосибирская 29	18.05	17,8	19,98	5,52	17,25	5,84	11,09	10,95	18,37	2,92
		25.05	17,4	19,00	5,15	17,32	5,62	10,57	10,68	18,40	2,30
	Свирель	18.05	22,1	15,89	6,00	16,99	5,92	10,25	12,83	15,00	4,66
		25.05	21,7	16,00	5,52	17,00	5,00	9,62	11,45	16,24	4,13
Среднее значение			17,68	20,91	5,72	17,77	5,36	10,26	11,20	18,36	3,02
НСР <sub>05</sub>			0,18	4,62	0,16	1,85	0,08	2,08	0,64	3,85	0,19

В благоприятных условиях 2015 года наиболее высокая урожайность была сформирована во второй срок посева у всех сортов. Наиболее выраженные показатели органов проростков и урожайности у среднепозднего сорта пшеницы Свирель: урожайность – 4,66т/га, длина ростка – 22,1 см, длина колеоптиля – 6,00 шт, число корешков – 5,78 см, длина корешков – 12,78 см.

Следует отметить, что во все годы исследования наименьший урожай показал раннеспелый сорт Новосибирская 29. У данного сорта по всем вариантам наблюдались низкие показатели развитости проростков и высокий коэффициент варьирования.

По результатам комплексной оценки посевных качеств семян и их проростков делается заключение о биологической полноценности той или иной партии, для посева выбирается наиболее урожайная из них. Чтобы это стало реальным, необходимо в ГОСТы на посевной материал добавить параметры измерения органов проростков семян.

#### Список литературы

1. ГОСТ 12036-66 – ГОСТ 12047-66. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. – М.: Изд-во стандартов, 1966. – 172 с.
2. Гуляев Г.В. О развитии идей в семеноводстве // Селекция и семеноводство, 1995, №2. С. 47-50.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. – 1985.-С.135.
4. Ларионов Ю.С. Вопросы семеноводства зерновых культур (Теория и практика).- Курган, 1992.- 162 с.
5. Ларионов Ю.С. Современное семеноводство, семеноведение и их теоретические аспекты. Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения. Сб. науч. тр. ЧГАУ. Челябинск, 2000.- С. 19-31.
6. Международные правила анализа семян. М. 1984. – 137 с.
7. Методические рекомендации по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур.- М.-1990.-С. 39.

### СПОСОБЫ ПОСЕВА СЕЛЕКЦИОННЫХ ДЕЛЯНОК С ВНЕСЕНИЕМ ПОРОШКООБРАЗНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Андреев А.Н., Яфаров Н.М.**

ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г.Самара

В последнее время в связи с внешней политикой нашего государства вопрос импортозамещения сельскохозяйственной продукции стал наиболее актуален, а требования к производителям сельскохозяйственной продукции возросли. Это неоднократно подчеркивается в докладах руководителей министерства сельского хозяйства, как страны, так и Самарской области. В период интенсификации селекционного производства при разведении новых сортов культур существующие сеялки типа СН-16 перестали удовлетворять возрастающим требованиям по качеству проведения селекционных посевов. К тому же, особая важность посева связана с тем, что селекционная работа по размножению новых сортов, связана с использованием дорогого, порою редкого посевного материала.

Важную роль в сельскохозяйственном растениеводстве имеет развитие семеноводства и воспроизведения улучшенных и более качественных сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к засухе, вредителям, болезням и другим вредным факторам [1]. Выведением новых сортов, как известно, занимается такая отрасль селекции и семеноводства. Интенсификация селекционного производства с/х культур связана с получением новых высокоурожайных продуктивных сортов. Важной процедурой при этом является посев, от качества проведения которого непосредственно зависит будущее развитие растений и в конечном итоге урожайность. Весьма важным фактором также является также плодородие почвы и среда в которой развивается растение. В настоящее время для повышения плодородия почвы применяется внесение органических, минеральных удобрений, которые вносятся при обработке почвы, перед посевом, а также во время роста и развития растений поверхностным разбрасыванием и распылением. Однако применение органических удобрений сдерживается малым поголовьем в животноводстве, а применение минеральных удобрений приводит к порой неконтролируемому накоплению нитратов в почве и в самой продукции [2, 4]. Опыт ведения современного международного сельского хозяйства показывает положительные стороны применения биогумуса. Биогумус – органическое удобрение, продукт переработки различных органических веществ сельского хозяйства дождевыми червями (чаще всего *Eisenia foetida* и *Lumbricus rubellus*). Эти вещества также называются субстратом и они

является пищей для червей. Биогумус выделяется из их пищевого тракта. Субстрат может быть разным: практически любой навоз, остатки силоса, солома, птичий помет, различные отходы пищевой промышленности.

Биогумус может быть в виде жидкой субстанции и в виде порошка. Особенно высокий результат биогумус показывает во время раннего прорастания семян и первоначальной жизнедеятельности растения. Оптимальным будет являться прорастание семени в контакте с биогумусно-почвенной смеси. Это может обеспечиться только во время проведения посева. Поэтому, целью нашей работы является изучение возможности высева биогумуса вместе семенами на селекционных делянках.

В настоящее время существует ряд устройств для дозирования порошковидных удобрений. Их широкое применение в селекционном производстве сдерживается недостатками в их конструкциях и принципах работы. Недостатки заключаются в самовысыпаниях при переездах агрегата, залипание рабочих органов удобрением, спрессовывание порошка в комья, забивание технологических отверстий и другое.

Применительно к посеву, на наш взгляд, самым оптимальным условием является расположение семени так, чтобы вокруг него находилось равномерная структура питательного слоя. Принимая во внимание преимущества и недостатки, перспективным направлением является отбор порошкообразных удобрений с отбором порошка потоком воздуха из эжекторного устройства

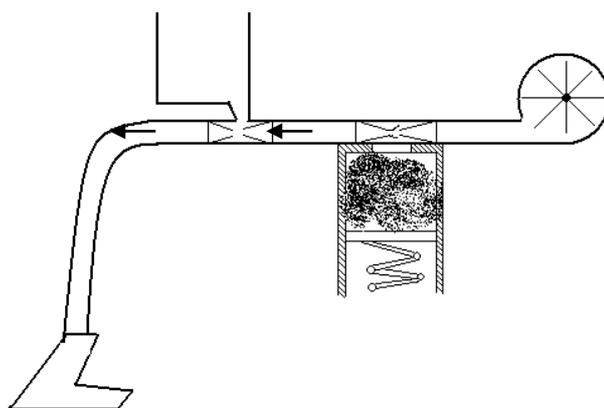


Рис.1. Технологическая схема высевающей системы

Нами предлагается оснастить пневматическую селекционную сеялку, разработанную на кафедре МиИГ, устройством позволяющим дозировать порошковидный биогумус, вместе с семенами [3].

Предлагаемая технологическая схема выглядит следующим образом: дозирующее устройство встраивается в пневмо-транспортирующую систему между вентилятором и высевающим аппаратом. Поток воздуха, создаваемый вентилятором, проходя через эжекторное устройство, высасывает (выдувает) порошковидный биогумус, который непрерывно подается дозирующим устройством за счет постоянной подачи. Далее поток распыленного биогумуса проходит через эжекторное устройство высевающего аппарата и смешивается с семенами. Таким образом, по семяпроводу для заделки в почву продвигаются высеваемые семена, вокруг которых образуется постоянное равномерное «облако» биогумуса (Рисунок 2). В конечном итоге в почву заделывается не семена, а семя-биогумусная смесь, что позволит максимально приблизить питательные вещества из биогумуса к семени и впоследствии к корням будущего растения. Норма дозирования потока порошкообразного биогумуса может регулироваться за счет размеров проходного окна дозатора.

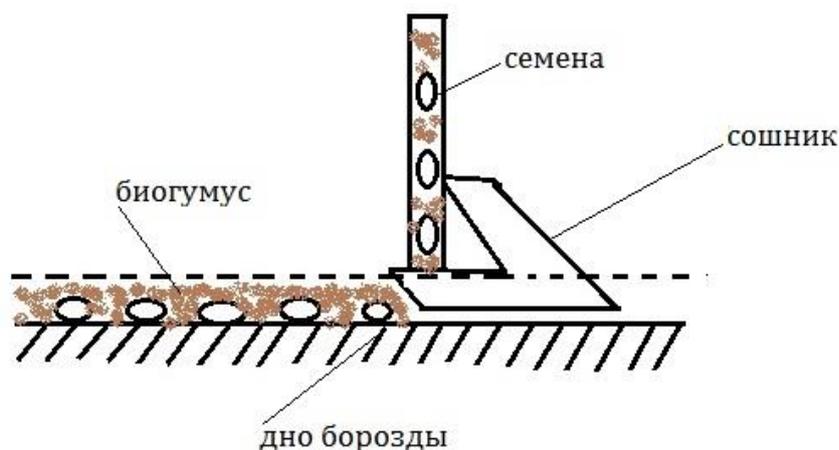


Рис.2. Схема размещения семян при высеве с биогумусом

Научная гипотеза нашей разработки заключается в том что создав равномерное питательное поле вокруг семени мы получим оптимальную среду для роста и развития семени и растения.

#### Список литературы

1. Крючин, Н.П. Разработка и обоснование параметров горизонтального распределителя семян для пневматического высева/ Н.П. Крючин, А.Н. Андреев А.Н. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии– Самара, 2013. Вып. 3. – С. 3-7.
2. Андреев, А.Н. Совершенствование процесса высева селекционными сеялками/ А.Н. Андреев// Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. Сб. научн. трудов, ч.9, из-во ТРОО, Тамбов 2013, 163 с
3. Пат. №2142686 Российская Федерация, Высевающий аппарат [Текст] / Крючин Н.П., Ларионов Ю.В., Котов Д.Н., Кушцов С.В.; заявитель и патентообладатель Самарская ГСХА. опубл. 20.12.99. Бюл. №35.
4. Андреев, А.Н. Совершенствование высевающих систем селекционных сеялок / А.Н. Андреев //Актуальные вопросы и перспективы развития с\х наук. Сб. научн. трудов по итогам международной научно-практич. Конференции. №2 Омск, 2015. 51 с.
5. Крючин, Н.П. Модернизация сеялки СН-16. / Н.П. Крючин, А.Н. Андреев// Сельский механизатор. – 2009. №3. – с. 10-11.

#### **СЕКЦИЯ №6.**

#### **ЛУГОВОДСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ, ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.06)**

#### **СЕКЦИЯ №7.**

#### **ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.07)**

## СЕКЦИЯ №8. ПЛОДОВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.08)

### РАСЧЕТ ПНЕВМОТРАНСПОРТИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ПО СБОРУ КЛЮКВЫ

Тырышкин А.В., Комиссаров А.М., Сыряжкин М.В.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Национально исследовательский Томский государственный университет

Принципы рационального природопользования требуют сокращения добычи ископаемых и увеличения доли возобновляемых ресурсов в структуре народного хозяйства. Взятый курс на импортозамещение также требует более пристального внимания к природным богатствам нашей страны. Одним из таких богатств являются дикоросы. Биологические запасы клюквы только в Томской области составляют более двадцати тысяч тонн [1].

Механизированный сбор клюквы, произрастающей в естественных условиях, отсутствует. Современный уровень техники позволяет не только механизировать сбор дикоросов, но и полностью автоматизировать этот процесс, заменив человека-сборщика, работающего в неблагоприятной среде на робота, обладающего более высокой производительностью. Существует решение по механизации данного процесса [2]. В настоящее время авторским коллективом реализуется автономный мобильный робот для сбора дикоросов [3]. Проект является двукратным (2009 и 2011 гг.) победителем конкурса инновационных проектов Ямало-Ненецкого Автономного Округа в сфере агропромышленного комплекса. Описание и технико-экономическое обоснование проекта приведено в работе [4]. Ряд работ авторов посвящен решению задач автономного управления данным роботом [5, стр. 135-151]. Для полного осуществления этого проекта необходимо решить еще ряд технологических задач. Данная работа посвящена реализации канала транспортировки от канала сбора клюквы к узлу упаковки. Известны такие средства для транспортировки как: конвейер (ленточный, нория), шнек, пневмотранспортировочная система и другие. В результате анализа известных решений был выбран способ транспортировки при помощи пневмопочты, так как он позволяет реализовать дополнительную функцию очистки ягоды от примесей в процессе транспортировки.

Авторами поставлен вопрос о возможности технической реализации такого способа на мобильном роботе в условиях ограниченной установленной мощности силовой установки.

В качестве исходных данными были приняты следующие параметры самоходного шасси и узла сбора. Скорость самоходного шасси  $v_{ш} = 4 \text{ км/ч}$ , ширина захвата одной секции узла сбора  $b = 18 \text{ см}$ , предполагаемая урожайность ягоды  $100 \text{ г/м}^2$ .

Зададимся дополнительными параметрами для расчета. Объемная плотность ягод  $\rho_T = 540 \text{ кг/м}^3$ , эквивалентный диаметр одной ягоды  $d_{эКВ} = 12 \text{ мм}$ , перепад высот между узлом сбора и узлом упаковки  $H = +1 \text{ м}$ . Среднесуточная производительность определяем как произведение урожайности на площадь, которая обрабатывается одной секцией сбора за время работы  $t = 16$  час установки в сутки  $Q_c = 1,14 \text{ т/сут}$ .

Техническую производительность установки определяем по методике, изложенной в работе [6]:

$$Q_T = \frac{Q_c \cdot k \cdot k_1}{t}; \quad (1)$$

где:  $k = 1,5$  – коэффициент неравномерности подачи материала в пневматическую линию в течение суток;

$k_1 = 1,25$  – коэффициент, учитывающий перспективы производительности.

Таким образом:  $Q_T = 200 \text{ кг/ч}$ ;

Так как система транспортировки будет содержать и вертикальные и горизонтальные участки необходимо определить скорость витания для вертикального участка.

$$g_b = \text{Re} \cdot \frac{v}{d}; \quad (2)$$

$$Re = \frac{Ar \cdot (1 - \beta)^{4.75}}{18 + 0.61 \sqrt{Ar \cdot (1 - \beta)^{4.75}}}; \quad (3)$$

$$\beta = \frac{V_T}{V_C} = \frac{V_T}{V_T + V_G} = \frac{\frac{P_T}{\rho_T}}{\frac{P_T}{\rho_T} + \frac{P_G}{\rho_G}} = \frac{1}{1 + \frac{\rho_T}{\mu \cdot \rho_G}}; \quad (4)$$

$$Ar = \frac{d^3 \cdot g \cdot (\rho_{\partial} - \rho)}{\rho \cdot \nu^2}; \quad (5)$$

$$\nu = \frac{\mu^*}{\rho}; \quad (6)$$

Условные обозначения и размерности величин, входящих в уравнения (2-6).

$\mathcal{G}_b$  - скорость витания газа в вертикальном участке трубопровода, м/с;

$\nu$  - кинематическая вязкость газа при температуре транспортирования, м<sup>2</sup>/с;

$\mu^*$  - динамическая вязкость газа при температуре транспортирования, кг/м · с;

( $\mu^* = 2 \cdot 10^{-5}$  кг/м с);

$d$ -эквивалентный диаметр частиц, м; ( $d = 12 \text{ мм} = 1,2 \cdot 10^{-2}$  м);

$\mu$  - весовая концентрация материала (примем  $\mu = 2$  кг/кг, предполагая, что расход транспортируемого материала будет в два раза больше расхода воздуха);

$Ar$ ,  $Re$ -критерии Архимеда и Рейнольдса;

$B$  - объёмная доля твёрдой фазы;

$\rho$  - плотность газа при температуре транспортирования, кг/м<sup>3</sup>;

(для воздуха  $\rho = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>);

$\rho_m = 540$ , кг/м<sup>3</sup> – плотность транспортируемого материала.

Кинематическую вязкость газа определяем по формуле (6):

$$\nu = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{1,2} = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2 / \text{с};$$

Далее вычисляем критерий Архимеда по формуле (5):

$$Ar = \frac{(1,2 \cdot 10^{-2})^3 \cdot 9,81 \cdot (540 - 1,2)}{1,2 \cdot (1,67 \cdot 10^{-5})^2} = 27291420;$$

Объемную долю твердой фазы определяем по формуле (4)

$$\beta = \frac{1}{1 + \frac{540}{1,2 \cdot 2}} = 4,42 \cdot 10^{-3};$$

Критерий Рейнольдса находим по формуле (3)

$$Re = \frac{27291420 \cdot (1 - 4,42 \cdot 10^{-3})^{4,75}}{18 + 0,61 \sqrt{27291420 \cdot (1 - 4,42 \cdot 10^{-3})^{4,75}}} = 8421,1;$$

отсюда по формуле (2) определяем скорость витания для вертикального участка [7]:

$$g_b = \frac{8421,1 \cdot 1,67 \cdot 10^{-5}}{1,2 \cdot 10^{-2}} = 11,7 \text{ м / с};$$

Транспортирующая скорость воздуха для всей трассы определяется по горизонтальному участку, исходя из скорости витания на вертикальном участке [6].

$$g_T = 4g_b = 4 \cdot 11,7 = 46,8 \text{ м / с}; \quad (7)$$

Определяем секундный расход воздуха:

$$Q_B = \frac{Q_T}{3600 \cdot \rho \cdot \mu} = \frac{200}{3600 \cdot 1,2 \cdot 2} = 0,023 \text{ м}^3 / \text{с}; \quad (8)$$

Определив секундный расход воздуха, находим диаметр трубопровода:

$$d_T = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_B}{\pi \cdot g}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,023}{\pi \cdot 46,8}} = 0,025 \text{ м} = 25 \text{ мм} \quad (9)$$

и округляем до ближайшего большего или меньшего, по действующему ГОСТу на трубы [7].

Окончательное значение  $Q_B$ , где  $F$ -площадь сечения трубопровода, согласно округлённому диаметру:

$$Q_B = F \cdot g = \frac{\pi \cdot d_T^2}{4} \cdot g = \frac{3,14 \cdot 0,025^2}{4} \cdot 46,8 = 0,023 \text{ м}^3 / \text{с}; \quad (10)$$

Далее по формуле пересчитываем массовую концентрацию транспортируемого материала [6]:

$$\mu = \frac{Q_T}{\rho \cdot Q_B \cdot 3600} = \frac{200}{1,2 \cdot 0,023 \cdot 3600} = 2,012 \text{ кг / кг}; \quad (11)$$

Величина общих потерь давления в сети определяется по формуле

$$\sum P_c = \left( \lambda \frac{\sum l_{прив}}{d_T} + \sum \zeta_i \right) \cdot \frac{\rho \cdot g^2}{2g} (1 + k\mu) + \rho \cdot \mu \sum H + \Delta P_{разг} + \sum \Delta P_{водн}; \quad (12)$$

где:

$\lambda = 0,02$  коэффициент трения чистого воздуха о стенки;

$\sum l_{прив}$  - сумма для всех участков горизонтальных, вертикальных и эквивалентных отводов;

$\sum \zeta_i$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений;

$k$  - принимается = 0,4;

$\sum H$  - сумма длин вертикальных участков = +1 м;

$\Delta P_{разг}$  - потери давления на разгон, рассчитываются по формуле

$$\Delta P_{РАЗГ} = K_p \cdot \mu \frac{\rho g^2}{2g}; \quad (13)$$

Потери давления на разгон составляют:

$$\Delta P_{РАЗГ} = 539 \text{ кгс/м}^2$$

$K_p = 2,0$  – коэффициент сопротивления разгонного участка.

$$\sum l_{прив} = 5 \text{ м};$$

$$\sum \zeta_i = \zeta_1 + \zeta_2 = 1 + 1 = 2, \text{ где } \zeta_1 = 1, \zeta_2 = 1; \quad (14)$$

$\zeta_1$  – коэффициент местного сопротивления на входе в трубопровод;

$\zeta_2$  – коэффициент местного сопротивления на входе в отделитель;

Общие потери давления находим по формуле (11) :

$$\sum P_c = \left( 0,02 \frac{5}{0,025} + 2 \right) \cdot \frac{1,2 \cdot 46,8^2}{2 \cdot 9,81} (1 + 0,4 \cdot 2,012) + 539 = 1989 \text{ кгс/м}^2;$$

Рассчитываем мощность привода вентилятора по формуле:

$$N = \frac{K_1 \cdot Q_B \cdot K_2 \cdot \sum P_c}{102 \cdot \eta}; \quad (15)$$

где:  $K_1=1,15$  – коэффициент, учитывающий подсосы в сети;  $K_2=1,1$  – коэффициент неучтённых потерь в транспортном трубопроводе;  $\eta$  - к.п.д., принимается в зависимости от выбранного типа воздухоудовки [6].

Отсюда мощность привода:

$$N = \frac{1,15 \cdot 0,023 \cdot 1,1 \cdot 898}{102 \cdot 0,6} = 0,954 \text{ кВт};$$

Расчёты показали, что при мощности воздухоудовки 2 кВт, канал транспортировки сможет обслужить две секции узла сбора (в настоящее время ширина секции узла сбора 18 см.). При мощности силового агрегата порядка 40 кВт. (используется двигатель внутреннего сгорания автомобиля ОКА), отбираемая мощность каналом транспортировки составит порядка пяти процентов. Проведённые расчёты позволяют сделать вывод о реализуемости и целесообразности применения предложенного способа транспортировки дикоросов в мобильном роботе.

#### Список литературы

1. Tyryshkin A.V., Andrakhanov A.A., Orlov A.A. GMDH-based Modified Polynomial Neural Network Algorithm // Chapter 6 in Book GMDH-methodology and implementation in C (With CD-ROM) / под общ. ред. G. Onwubolu. – London: Imperial College Press, World Scientific, 2015. – 304p. – ISBN: 978-1-84816-610-3.
2. Адам А.М., Таловский А.И., Тимошок Е.Е. и др. Методическое пособие по заготовкам дикоросов на территории Томской области. - Томск: ТГУ, 2006. - 42 с.
3. Андраханов А.А. Использование природных богатств труднодоступных территорий на основе применения автономных передвижных комплексов // Научно-технический журнал “Геология, география и глобальная энергия”, № 3, 2008. – С. 84-90.
4. Пневматический транспорт сыпучих материалов/ Малис А.Я. Касторных М.Д. М.: Агропромиздат 1985 – 334с.
5. Расчет установок пневмотранспорта/ И.Д. Брус, Н.С.Тураев. М.: ТПУ 2008 – 33с
6. Тырышкин А.В., Андраханов А.А., Орлов А.А. Автономный мобильный робот для сбора дикоросов и способ управления им // Патент на изобретение RU 2424892, опубл. 27.07.2011, Бюл. № 2
7. Хохлов А.Л. Устройство для сбора клюквы // Патент на изобретение RU 2286043, опубл. 27.10.2006.

## **СЕКЦИЯ №9. ОВОЩЕВОДСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.01.09)**

### **ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В УСЛОВИЯХ 14 РОТАЦИИ СЕВООБОРОТА НА ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Кузнецова Т.А.**

ФГБНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция  
Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства», г.Барнаул

Овощные культуры составляют неоднородную группу растений, отличающихся своим отношением к внешним условиям – температуре, свету, влаге и минеральному питанию. Это требует дифференцированного подхода к разработке приемов агротехники и, в частности, системы удобрения [1].

Система удобрения — один из наиболее действенных факторов, определяющих урожайность овощей. Для каждого вида и сорта растений выявлены оптимальные дозы удобрений, обеспечивающие максимальный урожай высокого качества. Внесение удобрений в более высоких дозах не повышает урожайность и снижает качество продукции. При этом в плодах и овощах снижается содержание растворимых сухих веществ, повышается поражаемость их болезнями.

Как правило, результаты опытов по влиянию длительного систематического применения удобрений вносят существенные изменения в представления об эффективности удобрений, сложившиеся на основе итогов кратковременных исследований. А также являются наиболее объективной оценкой влияния каждого в отдельности и совокупности воздействия регулируемых условий на урожайность продукции [2].

Исследования по изучению влияния органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях на урожайность капусты белокочанной сорт Флорин проводили в 2014-2015 гг. в условиях 14 ротации на полях стационарного опыта ФГБНУ Западно-Сибирская овощная опытная станция ВНИИО.

Опыты проводили в соответствии с методикой Государственного испытания сельскохозяйственных культур [4], методикой опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [5] по следующей схеме:

1. Без удобрений (контроль)
2. N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub>
3. N<sub>90</sub> K<sub>90</sub>
4. P<sub>90</sub> K<sub>90</sub>
5. N<sub>135</sub> P<sub>135</sub> K<sub>135</sub>
6. Органические удобрения 30 т/га
7. Органические удобрения 30 т/га + N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub>
8. Последствие удобрений
9. N<sub>90</sub> P<sub>90</sub>

Повторность вариантов в опыте – четырехкратная. Расположение делянок - в один ярус. Площадь делянки: общая – 169,4 м<sup>2</sup>, учетная – 30 м<sup>2</sup>. Площадь под опытом – 0,61 га.

Использовались следующие удобрения: аммиачная селитра (34 %); суперфосфат двойной гранулированный (42 %); калий хлористый (60 %); компост.

Учет урожая проводили поделяночно весовым методом, с точностью 0,1 кг, с выделением товарной части [3].

Биохимические анализы растений проводили в фазу технической спелости в биохимической лаборатории станции. Определяли содержание: сахара – по Бертрану, сухого вещества – методом высушивания в термостате при 105°С, витамина С – по И.К. Мурри, нитратов – экспресс-методом [6,7].

Агротехника выращивания капусты белокочанной определялась схемой опыта и метеорологическими условиями, складывающимися в годы проведения исследований. В основном обработка почвы, уход за растениями и уборка урожая проводились в оптимальные агротехнические сроки согласно агротехнике общепринятой в хозяйстве. Предшественник томат.

Посев капусты белокочанной сорт Флорин на рассаду провели в защищенном грунте 15 апреля. Внесение удобрений, согласно схеме опыта, было вручную в первой декаде июня с последующей их заделкой в почву. Высадка рассады во второй декаде июня рассадопосадочной машиной по схеме 75×50 см. Для борьбы с

однолетними злаковыми и двудольными сорняками до высадки рассады проводили опрыскивание почвы гербицидом Анонс. Для борьбы с крестоцветными блошками провели обработку инсектицидами Децис Профи и Атом. Уход за растениями заключался в проведении междурядных обработок почвы, ручных, поливов. Учет урожая проводили вручную в первой декаде октября.

Применение органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях способствует повышению урожайности капусты белокочанной.

В 2014 году прибавка урожайности варьировала от 18,5 до 40,3 т/га т/га. Практически на всех вариантах опыта отмечена достоверная прибавка урожайности в сравнении с контрольным вариантом при НСР<sub>05</sub> 26,47 (таблица 1.). Наибольшая урожайность получена при внесении фосфорно-калийных удобрений 69,4 т/га. Ежегодное применение различных систем удобрений обеспечивает высокую товарность кочанов капусты белокочанной. Товарность продукции составляла 94,8-99,2%.

Ранняя и теплая весна 2015 года способствовала появлению и распространению большого количества вредителей (крестоцветных блошек, клопов), поэтому на всех вариантах опыта отмечено снижение урожайности по сравнению с 2014 годом. Однако, на всех вариантах опыта получена достоверная прибавка урожайности от 20,6 до 35,5 т/га при НСР<sub>05</sub> – 13,88 т/га, кроме варианта с применением рекомендованной дозы удобрений, где прибавка урожайности составила 7,7 т/га. Наибольшая урожайность получена при внесении полуторной дозы минеральных удобрений 63,1 т/га.

Систематическое применение удобрений под капусту белокочанную положительно влияет на урожайность. В среднем за 14 ротацию прибавка урожайности была на всех вариантах опыта и составила от 13,1 до 35,0 т/га. Наибольшая урожайность получена при внесении полуторной дозы удобрений 63,4 т/га, против 28,3 т/га на контрольном варианте. Товарность продукции 95,3-98,3%.

Одной из задач наших исследований являлось оценить экономическую эффективность применения различных систем удобрений при выращивании капусты белокочанной. В данном случае она зависела от прибавки урожайности, а также вида и доз применяемых удобрений и их стоимости.

Согласно данным таблицы 2, в условиях 14 ротации разработанные системы внесения удобрений под капусту белокочанную являются экономически выгодными. За счет прибавки урожайности от внесения удобрений условно чистый доход получен на всех вариантах опыта и составил от 84,5 до 207,6 тыс. Рублей с 1 га.

Наибольший условно чистый доход получен на варианте с внесением полуторной дозы минеральных удобрений.

#### Заключение

Систематическое внесение органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях под капусту белокочанную способствует повышению урожайности и является экономически выгодным.

В условиях 14 ротации севооборота наибольшая урожайность 63,4 т/га получена на варианте с внесением полуторной дозы минеральных удобрений и условно чистый доход от прибавки составил 207,6 тыс. Рублей с 1 га.

Таблица 1

Влияние отдельных элементов системы удобрений на урожайность капусты белокочанной (14 ротация)

Варианты опыта	Урожайность, т/га			Прибавка						Товарность, %		
				т/га			%					
	2014	2015	средняя	2014	2015	средняя	2014	2015	средняя	2014	2015	средняя
1. Контроль – без удобрений	29,1	27,6	<b>28,3</b>	-	-	-	-	-	-	95,9	94,8	<b>95,3</b>
2. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	47,6	35,3	<b>41,4</b>	18,5	7,7	<b>13,1</b>	63,6	27,9	<b>45,7</b>	97,5	95,3	<b>96,4</b>
3. N <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	57,6	52,5	<b>55,0</b>	28,5	24,9	<b>26,7</b>	97,9	90,2	<b>94,0</b>	97,4	96,1	<b>96,7</b>
4. P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	69,4	41,9	<b>55,6</b>	40,3	14,5	<b>27,4</b>	138,5	52,5	<b>95,5</b>	94,8	97,9	<b>96,3</b>
5. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	63,7	63,1	<b>63,4</b>	34,6	35,5	<b>35,0</b>	118,9	128,6	<b>123,7</b>	97,2	98,4	<b>97,8</b>
6. Компост – 30 т/га	62,4	51,7	<b>56,8</b>	33,3	24,1	<b>28,7</b>	114,4	87,3	<b>100,8</b>	97,8	98,9	<b>98,3</b>
7. Компост – 30 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	60,5	51,2	<b>55,8</b>	31,4	23,6	<b>27,5</b>	107,9	85,5	<b>96,7</b>	99,2	97,9	<b>98,5</b>
8. Последействие удобрений	48,1	49,8	<b>48,9</b>	19,0	22,2	<b>20,6</b>	65,3	80,4	<b>72,8</b>	97,9	97,0	<b>97,4</b>
9. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	51,0	47,2	<b>49,1</b>	21,9	19,6	<b>20,7</b>	75,3	71,0	<b>73,1</b>	98,8	97,8	<b>98,3</b>
<b>НСР<sub>05</sub>, т/га</b>	<b>26,47</b>	<b>13,88</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>S<sub>x</sub>, %</b>	<b>8,58</b>	<b>0,41</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Экономическая эффективность внесения удобрений под капусту белокочанную

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка товарной урожайности, т/га	Средняя цена 1 т, тыс.руб.	Дополнительный доход от прибавки урожая, тыс. руб.	Дополнительные затраты, тыс. руб.	Условно чистый доход, тыс.руб.
1. Контроль – без удобрений	28,3	-	10	-	-	-
2. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	41,4	13,1	10	131	46,5	84,5
3. N <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	55,0	26,7	10	267	92,8	174,2
4. P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	55,6	27,3	10	273	118,6	154,4
5. N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	63,4	35,1	10	351	143,4	207,6
6. Компост – 30 т/га	56,8	28,5	10	285	115,1	169,9
7. Компост – 30 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	55,8	27,5	10	275	138,3	136,7
8. Последействие удобрений	48,9	20,6	10	206	79,9	126,1
9. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	49,1	20,8	10	208	87,6	120,4

### Список литературы

1. Алмазов, Б.Н. Продуктивность овощного севооборота, качество овощей и картофеля, плодородие почвы в зависимости от применения удобрений / Б.Н. Алмазов, Л.Т. Холуяко // Агротехника и селекция овощных культур. – Барнаул, 1992. – С. 46-78.
2. Гладких, В.И. Агротехника овощных культур / В.И. Гладких, С.М. Сирота. - Барнаул, 2002.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М., Колос, 1979. 416 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – Вып. 4. - 182 с.
5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. - 319 с.
6. Методические указания по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур / ВИР. – 1979. – 101 с.
7. Справочная книга по химизации сельского хозяйства / Под ред. Борисова В.М. М.: Колос. 1969. 655 с.

## ФИТОФАГИ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

**Шишкина Е.В., Малыгина О.В.**

ФГБНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция  
Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства», г.Барнаул

Большой интерес с точки зрения практического использования представляют виды рода *Allium* L. Листья многолетних луков, являясь источником витаминов, минеральных солей, органических кислот, углеводов, эфирных масел, фитонцидов и др. биологически активных веществ играют важную роль в питании человека. Пищевые предпочтения населения делают зеленый лук самой распространенной овощной зеленью на территории Сибири. Потребность в нем огромна, поэтому объемы его производства превышают другие зеленные культуры. В весенне-летний период урожай зеленого лука поступает из открытого грунта, что является наиболее экономически выгодным. При организации конвейерного выращивания зеленого лука помимо лука репчатого (*A. cepa*) используются виды многолетних луков: батун *A. fistulosum* L., шнитт *A. schoenoprasum* L., алтайский *A. altaicum* Pall., многоярусный *A. proliferum* Moench Schrad. ex. Wild.

Однако, возделывание луковых культур в летний период, в условиях нашего региона сопряжено с обилием насекомых-фитофагов, которые в результате массового распространения и развития способны повреждать луковые культуры на ранних фазах онтогенеза, что сопровождается значительными выпадами растений, снижением их продуктивности, обесцениванием продукции, выращиваемой на зелень. Это отмечено в работах исследователей Алтайского края: Исаева С.И., Исаевой А.Я., Инютиной П.М., Прокофьевой Н.А. [1,2,3,4.]

На основании выше изложенного, была определена цель исследований - выделить луковые культуры (с определением основных вредоносных объектов), на которых может сложиться опасная фитосанитарная обстановка.

Задачи исследований:

1. Определить видовой состав и фенологию основных фитофагов изучаемых культур.
2. Дать оценку их вредоносности в исследуемых условиях.

Методика, условия проведения, объекты исследований

Объектом исследований служили производственные посевы и посадки луковых культур, в пределах которых были выделены стационарные участки. Экспериментальная работа выполнена в 2008-2014 гг. в лаборатории защиты растений ФГБНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция».

Исследовательская работа проведена согласно: «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» (1992), «Методике выявления сельскохозяйственных вредителей и сигнализации сроков борьбы с ними» (1964), «Кратким указаниям по учету вредителей лилейных овощных культур в Алтайском крае» (1948) [1,6,7].

Исследования проводили на стационарных участках, заложенных вне полей севооборота при повторных посадках луковых культур. Определение поврежденности и интенсивности повреждения растений проводили во время учётов на стационарных участках, выделенных: на посадках многолетних луков в три срока: 25 мая- 5 июня, 25 июня-5 июля и непосредственно перед уборкой урожая. Вели сопутствующие фенологические наблюдения (начало, максимум и прекращение наблюдаемого явления: лета взрослых насекомых, яйцекладки,

появления личинок, период вредной деятельности личинок, окукливание, выхода насекомых нового поколения и их дальнейшего развития) У исследуемых культур отмечены даты посева, всходов, уборки.

#### Результаты исследований

Несмотря на то, что луковые культуры повреждают более 14 видов вредных членистоногих [5], в процессе семилетнего мониторинга фитофагов на вышеуказанных видах луков выявлено 3 основных вредоносных объекта луковый скрытнохоботник (*Ceuthorhynchus jakovltvi* Schze), луковый минер (*Phytobia cepae* Hering), табачный трипс (*Trips tabaci* Linderman), способных полностью обесценить лук, выращиваемый на зелень.

Луковый скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchus jakovlevi* Schze). Вредят жуки и личинки, но наибольшей вредоносностью отличаются личинки. Взрослое насекомое мелкий жук длиной 2 – 2,7 мм. Тело черного цвета, покрыто беловатого цвета чешуйками, придающими общую серую окраску. Голова вытянута в головотрубку, посредине которой прикреплены усики, складывающиеся в бороздки головотрубки. Головотрубка длинная, несколько изогнутая, может вкладываться в бороздку на переднегрудке. Яйцо овальное, мелкое около 0,5 мм в длину и 0,3-0,4 мм в ширину; гладкое, влажное, блестящее. Меняет свою окраску по мере развития зародыша – от водянисто-белой до желтоватой. Личинка желтоватая длиной 5-6 мм, безногая, несколько изогнутой формы, с обособленной желтовато-бурой головой, на которой расположены два черных глазка [1].

Луковый скрытнохоботник зимует в стадии жука под остатками растений, комочками почвы, преимущественно по краям полей, на задерненных склонах канав и оврагов. Из зимовки жуки выходят рано весной. По нашим наблюдениям в условиях Алтайского края одновременно со сходом снега и сразу начинают питаться на рано отрастающих видах многолетних луков. Заметить жука возможно в сумеречные часы, т.к. он является ночным вредителем. Жук очень пуглив, при малейшем опасности (даже в виде падающей на него тени), падает на землю. Повреждения, наносимые жуком, имеют вид укусов иголкой, расположенных тесно в ряд вдоль листа. Такие повреждения особенно опасны на начальных этапах онтогенеза, когда растение компенсировать такое воздействие не в состоянии. Фитофаг, питаясь, вызывает деформацию листьев, увядание молодых растений и их полную гибель. Не менее опасны повреждения, наносимые соцветиям, в результате питания на цветоножках происходит их усыхание и как следствие растения не дают семян. Луковый скрытнохоботник откладывает яйца только на видах лука с трубчатыми листьями. К откладке яиц в окрестностях Барнаула самки долгоносика приступают в начале мая. Яйцекладка сильно растянута, созревание яиц происходит постепенно. Инкубационный период, в зависимости от погодных условий, продолжается 6 – 12 дней. Период развития личинки - около 14 дней. Личинки питаются, выгрызают в мякоти листьев ходы, оставляя нетронутым верхний эпидермис. Повреждения, хорошо заметны при визуальном осмотре и имеют вид беловатых продольных полос. Период вредоносной деятельности личинок в наших условиях заканчивается к середине июня. Достигнув предельного развития, личинки уходят в почву, где и окукливаются. Во второй половине лета выходят жуки нового поколения. Развивается вредитель в одном поколении.

Наблюдения за интенсивностью развития лукового скрытнохоботника в разные годы показывают, что численность вредителя в зависимости от условий года колебалась от 0,05 до 12 личинок / лист шнитт лука (именно к этому виду лука выявлено пищевое предпочтение вредителя).

В результате фенологических наблюдений (2008 – 2015 гг.) за сезонными явлениями природы, многолетними древесно-кустарниковыми, травянистыми и культурными растениями выявлены хорошо заметные и легко наблюдаемые фенологические явления, совпадающие по времени с фазами развития лукового скрытнохоботника, так называемые «феносигналы» (Табл. 1). Установлено, что первые следы питания жуков совпадают по времени с началом цветения мать – и мачехи. Начало периода яйцекладки совпадает с массовым цветением нарциссов, клена татарского, началом цветения тюльпанов. Отрождение личинок приходится по времени на массовое цветение медуницы и черемухи. Выход жуков нового поколения совпадает с цветением и созреванием семян лука репчатого.

Таблица 1

Совпадение по времени фенологического явления у лукового скрытнохоботника и различных культурных, дикорастущих растений

Луковый скрытнохоботник	Травянистые и культурные растения	Деревья и кустарники
Начало питания на луковых культурах	Начало цветения мать-и-мачехи ( <i>Tussilago farfara</i> )	-
Начало яйцекладки	Массовое цветение нарциссов ( <i>Narcissus</i> ) и начало цветения тюльпанов ( <i>Tulipa</i> )	Массовое цветение клена татарского ( <i>Acer tataricum</i> )
Начало отрождения	Массовое цветение медуницы	Массовое цветение черемухи

личинки	(Pulmonaria)	(Prunus padus)
Выход жуков нового поколения	Цветение и созревание семян лука репчатого ( <i>Allium cepa</i> )	-

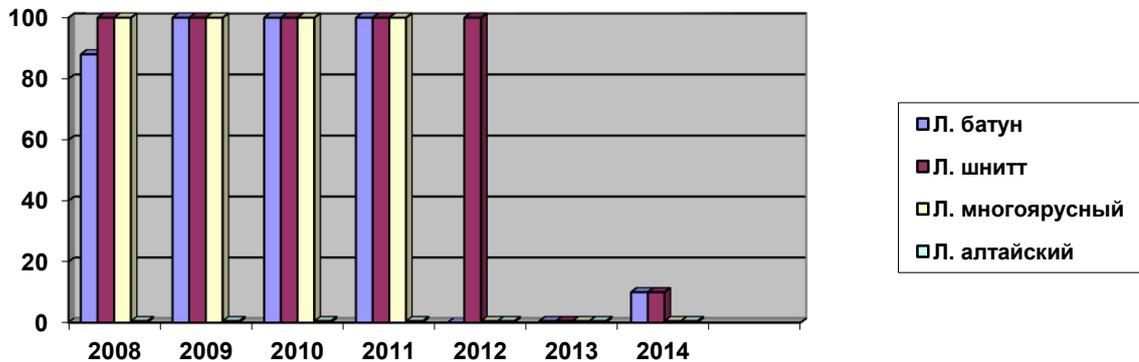


Рис.1. Поврежденность листьев многолетних луков луковым скрытнохоботником, 2008-2014

За годы исследований выявлено, что луковый скрытнохоботник, являясь фитофагом только видов с трубчатыми листьями, проявил избирательность в этой группе луков и не повреждал лук алтайский. В благоприятные для развития вредителя годы (2008 – 2011) поврежденность растений лука шнитта, батун и многоярусного колебалась от 88,0 до 100 %, с интенсивностью повреждений 3 балла. Начиная с 2012 г. численность личинок вредителя медленно понижалась и в 2014 году находилась на почти безвредном уровне (отмечены слабые повреждения растений луковым скрытнохоботником – только на луках шнитт и батун (10%), при интенсивности повреждения 1 балл). Если в 2008 году в одном листе шнитт-лука (именно к этому виду лука выявлено пищевое предпочтение у лукового скрытнохоботника) насчитывалось от 8 до 12 личинок, то в 2014 г. – 0,05 шт.

На данном этапе исследований, можно предположить, что популяция лукового скрытнохоботника находится в состоянии депрессии. Вероятно, это обусловлено цикличностью развития вида. При накоплении фенологических данных можно будет достоверно судить о данном явлении.

Трипс табачный - мелкое насекомое светло-желтой и коричневой окраски. Длина тела 0,8-0,9 мм Крылья узкие с бахромой по краям. Личинки светло-молочного цвета, длиной 0,25 мм. Самка живет 20 – 25 дней, за это время откладывает до 100 штук яиц. Эмбриональное развитие яйца длится 6-7 дней [5]. Вышедшие личинки похожи на взрослых трипсов, только меньше по величине, светлее по окраске и без крыльев. Период вредоносной деятельности личинок наступает в первой половине июня и продолжается до середины сентября.

При температуре воздуха 25-30<sup>0</sup> С продолжительность цикла развития составляет 25-30 дней. Развивается в 3-4 поколениях. Численность фитофага резко увеличивается при наступлении жаркой погоды. В полевых условиях зимуют взрослые особи в верхних слоях почвы, либо в послеуборочных остатках. Весной выходят, когда воздух прогреется до 10<sup>0</sup> С. Ранней весной, питаются сорной растительностью, позже переселяются на культурные растения. Вредят личинки и взрослые насекомые, которые питаются, высасывают сок растений, в результате чего на поврежденных листьях образуются беловато- серебристые пятна. Листья искривляются, желтеют и засыхают, начиная с верхушки. Внутри листа заметны экскременты в виде черных, блестящих точек.

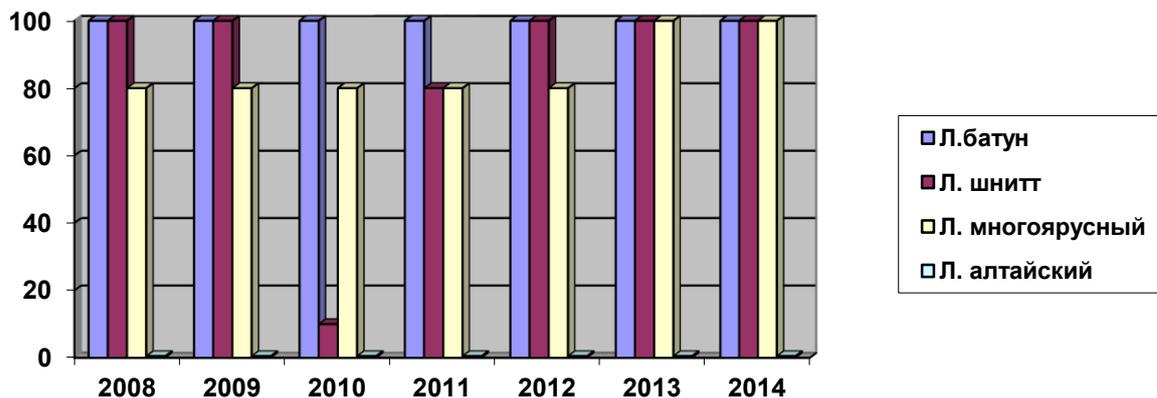


Рис.2. Поврежденность листьев многолетних луков табачным трипсом, 2008-2014

Три из четырех изучаемых видов лука служат для питания табачного трипса, постоянные повреждения отмечены на луках: батун, шнитт, многоярусный. За годы исследований поврежденность растений была значительной (80 – 100%), при интенсивности повреждения 31,8 – 64%. Повреждений растений данным фитофагом на луке алтайском отмечено не было.

Луковая минирующая муха (луковый минер) до недавнего времени считался несвойственным для нашего региона вредителем. В последние годы отмечен регулярно. Взрослое насекомое, небольших размеров, длиной 1,5-2,5 мм; черного цвета, голова и усики желтые [8]. Лет мух начинается в конце мая. Самки яйцекладом прокалывают листья лука и откладывают внутрь трубчатых листьев от 1 до 3 мелких (0,3-0,5 мм длиной) перламутрово-белых яйца. Эмбриональное развитие в стадии яйца продолжается 4-5 дней. Личинки белые, зачастую сквозь покровы просвечивает желтовато-зеленое содержимое кишечника. В наших условиях отрождение личинок отмечено со второй декады июня до третьей декады августа. Стадия личинки длится 10-15 дней. Питаясь, личинки выедают паренхиму листьев, образуя небольшие полости и не трогая верхний эпидермис, 7 - 9 личинок вызывают отмирание листа. Снаружи листа повреждения имеют вид беловатых пятен неправильной формы, напоминающие повреждения листьев от градобития. Отмирание листьев. При температуре 20 °С цикл развития составляет около 25 дней. В наших условиях развивается в 2-3 поколениях.

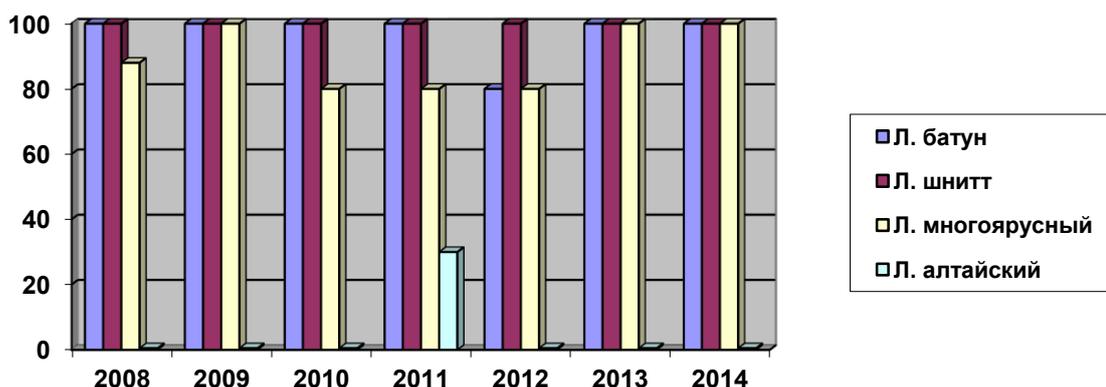


Рис.3. Поврежденность листьев многолетних луков луковым минером, 2008-2014

Луковый минер также представляет серьезную угрозу для урожая лука, выращиваемого на зелень. Является постоянным объектом для трех видов лука: батун, шнитт, многоярусный. Поврежденность листьев за годы исследований составила на луках батун и шнитт 100%, многоярусный – 80-100%, с интенсивностью повреждения 4,1 – 26,5%. За все годы исследований впервые в 2011 г. отмечены повреждения растений лука алтайского, луковым минером (поврежденность 30%, интенсивность повреждения 3,1%).

#### Заключение

1. Лук алтайский успешно противостоит изучаемым фитофагам луковых культур, как редчайший случай можно отметить повреждение 30 % растений луковым минером в 2011 г.

2. Выявлено 3 основных вредоносных объекта луковый скрытнохоботник (*Ceuthorhynchus jakovltvi* Schze), луковый минер (*Phytobia serae* Hering), табачный трипс (*Trips tabaci* Linderman), способных полностью обесценить лук, выращиваемый на зелень.

#### Список литературы

1. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. / В.Ф. Белик. //— М.: агропромиздат,1992.- 279 С.
2. Белых Е.Б., Г.П. Иванова. Химическая защита лука от вредителей // Картофель и овощи. 2014, - №7. – С.24-27.
3. Инютина П.М. Вредители лука в Алтайском крае и разработка эффективных мер борьбы с ними./П.М. Инютина// Труды Алтайского сельскохозяйственного института. / Алт. краевое изд-во, Барнаул,1967. – Вып. 12 – С.126-130.
4. Исаев С.И. Краткие указания по учету вредителей лилейных овощных культур в Алтайском крае./С.И.Исаев//Труды Алтайского сельскохозяйственного института. Барнаул - Алт. краевое изд-во, Барнаул,1948. – Вып.1 – С.149-167.
5. Исаева А.Я. Луковый скрытнохоботник и меры борьбы с ним. / А.Я Исаева //Труды Алтайского сельскохозяйственного института. Алт. краевое изд-во, Барнаул,1955. – Вып. 2 – С.157-161.
6. Методика выявления сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними.// М.: Россельхозиздат,1964.-177с.
7. Прокофьева Н.А. Комплексная защита овощных культур от вредных организмов в Сибири/Н.А.Прокофьева, А.А.Рыбалко. – Барнаул,2007 – С.80-84.
8. Фадеева. Т.В. Защита семеноводческих посевов овощных культур от болезней и вредителей (рекомендации) /под ред. Т.В. Фадеева. //М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – С. – 27-28.

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.00)

### СЕКЦИЯ №10.

#### ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ И ТЕРАПИИ ЖИВОТНЫХ, ПАТОЛОГИЯ, ОНКОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.01)

### СЕКЦИЯ №11.

#### ВЕТЕРИНАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ, ЭПИЗООТОЛОГИЯ, МИКОЛОГИЯ МИКОТОКСИКОЛОГИЕЙ И ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.02)

#### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИОФАГОВ

Чугунова Е.О.

ФГБОУ ВО Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени акад. Д.Н. Прянишникова

Бактериофаг - ультрамикроскопический, внутриклеточный облигатный паразит - вирус, лизирующий бактерии и актиномицеты. Впервые явление бактериофагии наблюдал в 1898 г. Н.Ф. Гамалея, позднее - Туорт в 1915 г. и д'Эрелль в 1917г. Бактериофагу присуща наследственность, изменчивость, приспособляемость и другие свойства вирусов. Они несут всю информацию необходимую для процесса их репродукции в соответствующих клетках, но не имеют собственного механизма для генерации энергии и рибосом для синтеза белков. Корпускулы бактериофагов имеют форму сперматозоидов, состоят из сферической, цилиндрической или многогранной головки и короткого или длинного прямого или изогнутого отростка. Каждая фаговая частица (вирион) содержит геном представленный молекулой ДНК или РНК, заключенный в белковую или липопротеиновую оболочку (капсид), которые вместе формируют нуклеокапсид. В отростке фаговой корпускулы имеется футляр и

центрально расположенный стерженек белковой природы, так хвостовой отросток напоминает иглу для шприца. На конце отросток имеет утолщение в виде пластинки, от которого отходят белковые нити диаметром не более 2 миллимикрон [2, 3]. Размер различных фагов колеблется от 0,1 мк в диаметре до 20 мк [1], хвост фага в 1,5 раза длиннее головы и в 4 раза тоньше [3].

Бактериофаги широко распространены в природе. Почти везде, где условия обитания благоприятны для размножения бактерий и актиномицетов, удается обнаружить паразитирующие в их клетках бактериофаги. Они поражают более 140 различных родов бактерий. [2] Их можно обнаружить в организмах животных, а также в желудочно-кишечном тракте, на коже и слизистых человека, таким образом, фаги – нормальные симбионты тела человека [3]. Цыганова С.В. (2009) для выделения бактериофагов методом обогащения в качестве источников фагов использовала внутренние органы гусей и сточные воды птицеводства. Таким образом, выделить бактериофаг можно из различных материалов, где могли раньше или в данный момент присутствовать бактерии, на которых выделенный фаг размножается. При отсутствии подходящих хозяев многие фаги могут сохранять способность к инфицированию десятилетиями, если не будут повреждены внешними агентами.

Более 95% известных фагов принадлежит семейству *Caudovirales* - хвостатые фаги. Приблизительно половина массы их вирионов приходится на двухцепочечную молекулу ДНК, другую половину составляет белок. Вершина головки этих вирусов построена из большого числа копий пентамеров белка, а грани – из гексамеров того же или сходного белка – уложены плоскую в гексагональную решетку. Хотя для классификации используют около 40 критериев, для выделения отдельных родов и видов бактериофагов нет никаких универсальных признаков [2]. Серологические свойства и антигенный анализ фага являются одним из основных критериев для их классификации, но и этот способ не выявляет всей сложности и многогранности взаимоотношений между отдельными фагами. Нейтрализация фага гетерологической антифаговой сывороткой не является доказательством его родства с исходным фагом, так как сыворотки могут содержать групповые антитела против других фагов. В то же время перекрестная нейтрализация различными сыворотками также помогает уточнить вопрос об антигенной структуре фага и его родстве с другим.

В настоящее время для оценки степени родства между фагами предложено использовать опыты смешанной инфекции. В этих экспериментах бактериальный хозяин одновременно заражается двумя фагами, один из которых известен, а другой изучается по отношению к первому. Если в результате в бактериальной клетке размножаются оба фага, то можно полагать, что они находятся в генетическом родстве. При отсутствии последнего наблюдается взаимное исключение фагов, свидетельствующее об их отдаленности. Оценивая значение тех или иных признаков для классификации фага, Адамс и Вейд предлагают использовать четыре основных критерия для решения вопроса о тождестве или отличии изучаемых штаммов фага:

1. Серологическое родство.
2. Морфологическое сходство.
3. Подобие в физиологических свойствах.
4. Результаты опытов со смешанной инфекцией.

При этом авторы делают вывод, что трудно ожидать у родственных фагов однозначной характеристики по всем 4 пунктам. Адамс полагает, что достаточно совпадения двух признаков, а именно 1 и 2, 1 и 3 или 1 и 4 для возможности включения двух испытуемых фагов в одну группу [3].

Фаги можно разделить на две группы по типу жизненного цикла: вирулентные и умеренные. Большинство вирулентных фагов несут в себе гены белков, летальных для клетки-хозяина и размножение фага сопровождается выраженными цитологическими изменениями бактериальной клетки. Некоторые из них нарушают репликацию, транскрипцию или трансляцию; они также могут нарушать ДНК клетки, модифицировать клеточные ферменты, изменять клеточную мембрану [2]. В отдельных случаях, когда оболочка бактерий отличается необычной плотностью, лизис осуществляется путем медленного сморщивания клетки с просачиванием цитоплазмы через отверстие в оболочке. Кинетические исследования показывают, что синтез фаговой ДНК начинается вскоре после заражения и что в это же время бактериальная ДНК разрушается, а затем ресинтезируется уже в виде фаговой ДНК, которая продуцируется со скоростью, достаточной для образования 6-8 фаговых частиц в 1 минуту на одну бактериальную клетку [1]. Вирулентные фаги способны размножаться только посредством литического цикла, в котором фаговая частица адсорбируется на поверхности клетки хозяина и вводит в нее свой геном, под контролем которого часть клеточного метаболизма переключается на производство новых фаговых частиц. Не ранее середины латентного периода инфицированная клетка лизируется, высвобождая множество фаговых частиц. Умеренные фаги, в дополнение к литическому пути, могут выбирать так называемый лизогенный путь. В большинстве инфицированных клеток умеренный фаг инициирует литический цикл, приводящий к лизису клетки и выходу новых фагов. Однако в некоторых случаях фаг может пойти по пути лизогенизации: вместо немедленной репликации фаговый геном принимает покоящуюся форму, называемую профагом, часто

интегрированную в бактериальный геном, но иногда существующую и в виде плазмиды, и ведущую себя как нормальная составная часть клетки. Такая форма способна существовать сколь угодно долго, реплицируя геном вируса в процессе деления клетки. Такие бактерии называют лизогенными. Умеренные фаги помогают защищать клетку хозяина от инфицирования другими фагами, и присутствие профага в определенном участке бактериальной хромосомы вызывает значительные изменения свойств хозяина, включая систему рестрикции-модификации, устойчивости к антибиотикам и влияниям окружающей среды. Они всегда несут репрессорный белок, блокирующий транскрипцию других генов фага, а также блокирует литическую инфекцию другими фагами из той же группы иммунности – то есть фагами, чьи гены могут регулироваться тем же репрессором. Лизогенная система очень устойчива, и только при нарушении равновесия, вызванного сильнодействующими веществами, лизогенная бактерия может образовывать фаговые частицы. Превращение профага в фаг сопровождается гибелью клетки-хозяина. Таким образом, как для вирулентных, так и для умеренных фагов, финал жизненного цикла – клеточный лизис, время которого контролируется биологией фага. Если лизис происходит слишком рано, то будет собрано очень мало новых фагов для эффективного продолжения цикла; если лизис откладывается надолго, то возможности для инфекции новых клеток и нового цикла репродукции будут упущены [1, 2].

Фаголизис бактерий на жидких средах и образование колоний фага на агаре являются конечным результатом сложной реакции взаимодействия фага с бактерией. Это взаимодействие складывается из ряда этапов, началом которых является адсорбция фага на бактерии. При изучении адсорбции различных фагов на бактерии была показана зависимость этого процесса от ряда факторов и в первую очередь от физиологического состояния бактерий и состава среды, ее вязкости и окружающей температуры. В различные фазы роста и размножения бактериальных клеток их способность адсорбировать фаг неодинакова. Способность адсорбировать фаг сохраняется у убитых бактериальных клеток, правда в этом случае она значительно меньше, чем у живых. Фаг адсорбируется также на обломках бактерий, следовательно, лизаты необходимо центрифугировать при небольшом количестве оборотов в минуту, что предотвращает снижение титра при хранении [1].

Из сказанного можно сделать вывод, что адсорбция фага на бактериальной клетке представляет собой сложный процесс, зависящий от свойств среды и физиологических особенностей микроорганизма, из которых ведущее значение для фагорецепторной функции имеет антигенное строение бактерий.

Активность бактериофага обычно оценивают по его способности вызывать лизис бактериальной культуры в жидких или твердых средах и выражают это тем максимальным разведением, в котором испытуемый бактериофаг проявил свое литическое действие. Более точным методом оценки бактериофага является определение количества активных корпускул фага в единице объема.

Характеристика активности фага всегда должна рассматриваться с учетом конкретных, стандартных условий. Наиболее благоприятной для взаимодействия фага с клеткой является логарифмическая фаза роста культуры, в течение которой большинство особей жизнедеятельно. По мере накопления в бактериальной популяции нежизнеспособных бактерий активность фага будет снижаться.

Возможность получения активных фагов с высокой концентрацией частичек зависит от ряда условий: свойств среды, особенностей культуры и биологии самого фага. Классическим методом повышения активности фага является периодическое пассирование его на определенной культуре, в результате чего имеет место адаптация фага к хозяину, что выражается в повышении его урожайности на клетках, т. е. в увеличении его титра. Обычно титр фага, регистрируемый после суточного пассажа, меньше титра, учитываемого через 5—6 часов после начала пассирования. Это зависит, как видно, от того, что размножившийся фаг в дальнейшем частично отмирает и концентрация его устанавливается на определенном уровне [3].

Имеются вещества (кофакторы адсорбции), стимулирующие адсорбцию фага на бактериальной клетке. К ним относят двухвалентные катионы ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ), одновалентные катионы, в частности  $\text{Na}^+$  (0,17M NaCl), триптофан, аминокислоту изолейцин. Аэрирование, изменение температуры инкубирования повышают адсорбцию фага на бактерии [5]. В целом распределение фаговых частиц среди бактериальных клеток подчиняется в определенных пределах закону Пуассона: все те факторы, которые затрудняют диффузию фага в среде (вязкость, температура), уменьшают его адсорбцию на клетке [3].

#### Список литературы

1. Адамс М. Бактериофаги. М.: Изд-во иностранной литературы, 1961. 527 с.
2. Бактериофаги: биологическое и практическое применение / Под ред. Э. Катер, А. Сулаквелидзе. М.: Научный мир, 2012. 640 с.
3. Тимаков В. Д., Гольдфарб Д.М. Основы экспериментальной медицинской бактериологии. М.: Медгиз, 1958. 347 с.

4. Цыганова С. В. Выделение бактериофагов против возбудителей бактериальных болезней птиц и изучение их биологических свойств: автореф. дис...канд. вет. наук. СПб, 2009. 23 с.
5. Anderson T. F. The role of tryptophane in the adsorption of two bacterial viruses on their host, E.coli. J. Cellular Comp. Physiol., 25, 17, 1945.

## ТАКСОНОМИЯ, СИСТЕМАТИКА И НОМЕНКЛАТУРА САЛЬМОНЕЛЛ

**Чугунова Е.О.**

ФГБОУ ВО Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени акад. Д.Н. Прянишникова

Филогенетический анализ позволяет отнести сальмонеллы к семейству энтеробактерий (Enterobacteriaceae) класса  $\gamma$  - Proteobacteria, роду сальмонелл (Salmonella), который состоит из микроорганизмов, родственных по фенотипическим и генотипическим свойствам. Ферментативные свойства сальмонелл положены в основу их подразделения на подвиды [2, 5, 6, 7].

По признаку патогенности для человека сальмонеллы разделяют на патогенные для человека – антропонозы (вызывают брюшной тиф и паратифы А и В) и патогенные для человека и животных – зоонозы (вызывают сальмонеллезы). Несмотря на значительные различия сальмонелл по антигенным характеристикам, биохимическим свойствам, вызываемым ими заболеваниями, на основании анализа генома по современной классификации выделяют два вида – *S.bongori* и *S.enteritica*, имеющих большое количество серовариантов (Табл.1). В целом сальмонеллы подразделяют по набору антигенов на 46 серогрупп и более чем 2500 серотипов. При этом ежегодно в национальных центрах по сальмонеллам выделяют новые серотипы данных бактерий (40 – 60 в год) и исследуется их эпидемиология [1, 3, 4, 5].

Таблица 1

Систематика рода *Salmonella*

Вид	Подвид	Серогруппа	Самые распространенные серотипы
<i>Salmonella enterica</i>	(I) <i>enterica</i>	A	Paratyphi A
		B	Typhimurium, Agona, Derby, Heidelberg, Paratyphi B
		C	Choleraesuis, Infantis, Virchow
		D	Dublin, Enteritidis, Typhi
		E	Anatum
	(II) <i>salamae</i>		
	(IIIa) <i>arizonae</i>		
	( IIIb) <i>diarizonae</i>		
	(IV) <i>houtenae</i>		
	(VI) <i>indica</i>		
<i>Salmonella bongori</i> <sup>a</sup>			

<sup>a</sup>Раньше считался подвидом V *Salmonella enterica*

Сальмонеллы вида *S. enterica* делятся на несколько подвидов и обозначаются следующими символами:

Подвид I - или название серовара для сероваров вида *S. enterica* подвида *enterica*.

Для представителей других подвидов вида *S. enterica* введены следующие обозначения:

Подвид II - для сероваров *S. enterica* subsp. *salamae*;

Подвид IIIa - для сероваров *S. enterica* subsp. *arizonae*;

Подвид IIIb - для сероваров *S. enterica* subsp. *diarizonae*;

Подвид IV - для сероваров *S. enterica* subsp. *houtenae*;

Подвид VI - для сероваров *S. enterica* subsp. *indica*.

V - Вид *S.bongori* - для серовара *S. bongori* subsp. *bongori*. Все серовары вида *S. bongori* имеют символ V

[2].

Таким образом, согласно современной классификации наименование каждого серовара сальмонелл состоит из нескольких слов, например, возбудителя сальмонеллеза свиней называют *Salmonella enterica* подвид *enterica* серовар *Choleraesuis* [3].

Деление на подвиды имеет определенное эпидемиологическое значение, так как основным, естественным резервуаром сальмонелл подвидов I и II служат теплокровные животные, а для представителей остальных подвидов (IIIa, IIIb, IV, VI и вида *S. bongori* - V) - хладнокровные животные и окружающая среда.

Каждый серовар сальмонелл вызывает заболевание преимущественно у одного вида животных – у свиней *S. Choleraesuis*, у телят - *S. Dublin*, у птиц *S. enteritidis*. В то же время имеются сероварианты, которые могут вызывать заболевания у многих видов животных и человека, например, *S. Typhimurium*.

Определение и название подвидов не является обязательными в клинической микробиологической практике. Необходимым для идентификации является только название серовара подвида *enterica*. Серовары других подвидов вида *S. enterica* и вида *S. bongori* обозначаются номером подвида и их антигенной формулой. При написании серовара сальмонелл используется начальная заглавная буква, а при обозначении вида или подвида - прописная (лабораторный протокол ВОЗ, 2010 г.) [2, 3].

Для дифференциации сальмонелл применяют схему (серологическую классификацию) Кауфмана–Уайта, которая насчитывает 2579 серологических вариантов, различных по антигенной структуре (Табл.2.). Кауфман и Уайт предложили выявлять антигены в РА, проводимой со специфическими с О – и Н – антисыворотками, которые соответственно вызывают «зернистую» (склеивание полюсами) и «хлопчатую» (в форме хлопьев или срежинок) агглютинацию бактерий с гомологичными антигенами [6].

Таблица 2

Серологическая классификация сальмонелл по Кауфману–Уайту [3]

Серотип	Соматический антиген	Жгутиковый антиген	
		1-я фаза	2-я фаза
<i>S. Paratyphi A</i>	Гр. А 1, 2, 12	a	-
<i>S. Paratyphi B</i>	Гр. В 1, 4, 5, 12	b	1, 2
<i>S. Typhimurium</i>	1, 4, 5, 12	i	1, 2
<i>S. Abortus – equi</i>	4, 12	-	e, n, x
<i>S. Abortus – ovis</i>	4, 12	c	1, 6
<i>S. Abortus – bovis</i>	1, 4, 12, 27	b	e, n, x
<i>S. Heidelberg</i>	4, 5, 12	r	1, 2
<i>S. Derby</i>	1, 4, 12	f, g	1, 2
<i>S. Stanley</i>	4, 5, 12	d	1, 2
<i>S. Brandenburg</i>	1, 4, 5, 12	l, v	e, n, z15
<i>S. Essen</i>	4, 12	g, m	-
<i>S. Paratyphi C</i>	Гр. С1 6, 7, Vi	c	1, 5
<i>S. Choleraesuis</i>	6, 7	c	1, 5
<i>S. Typhisuis</i>	6, 7	c	1, 5
<i>S. Braenderup</i>	6, 7	e, h	e, n, z15
<i>S. Infantis</i>	6, 7	r	1, 5
<i>S. Muenchen</i>	Гр. С2 6, 8	d	1, 2
<i>S. Newport</i>	6, 8	e, h	1, 2
<i>S. Bovismorbificans</i>	6, 8	r	1, 5
<i>S. Typhi</i>	Гр. D1 9, 12, Vi	d	-
<i>S. Enteritidis</i>	1, 9, 12	g, m	-
<i>S. Dublin</i>	1, 9, 12	g, p	-
<i>S. Moscow</i>	9, 12	g, q	-
<i>S. Sendai</i>	1, 9, 12	a	1, 5
<i>S. Gallinarum</i>	1, 9, 12	-	-
<i>S. Pullorum</i>	9, 12	-	-
<i>S. Anatum</i>	Гр. E1 3, 10	e, h	1, 6
<i>S. London</i>	3, 10	l, v	1, 6

Таким образом, число сероваров сальмонелл, входящих в каждый подвид:

<i>S. enterica</i>	2557
<i>S. enterica</i> subsp. <i>Enterica</i>	1531
<i>S. enterica</i> subsp. <i>Salamae</i>	505
<i>S. enterica</i> subsp. <i>Arizonae</i>	99

S. enterica subsp. Diarizonae	336
S. enterica subsp. Houtenae	73
S. enterica subsp. Indica	13
S. bongori subsp. Bongori	22
ВСЕГО	2579

#### Список литературы

1. Костенко Ю.Г., Храмов М.В., Давлеев А.Д. Современные аспекты возникновения и предупреждения пищевого сальмонеллеза // Ветеринария № 4, 2012. С. 9 – 13.
2. Лабораторная диагностика сальмонеллез, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды: Метод. указания (МУ 4.2.2723–10). – Роспотребнадзор РФ, 2011. – 111 с.
3. Русалеев В., Потехин А., Бородина О. Сальмонеллез свиней и меры борьбы с ним // Свиноводство. Научно – производственный журнал № 1, 2008. С.25 – 27.
4. Сальмонеллез. Санитарные правила СП 3.1.086-96. Ветеринарные правила ВП 13.4.1318-96.
5. Свириденко Г.М. Основной критерий безопасности молока – здоровье животных (сальмонеллез) // Молочная промышленность № 2, 2009. С.44 – 46.
6. Шуляк Б.Ф. Руководство по бактериальным инфекциям собак. Том 2. Грамотрицательные бактерии. – М.: Издательство «ОЛИТА», 2003. 608 с.
7. MacFaddin, Jean F. Biochemical Tests for Identification of Medical Bacteria. // Williams & Wilkins. 1980. P. 441.

#### **СЕКЦИЯ №12. ВЕТЕРИНАРНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ С ТОКСИКОЛОГИЕЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.03)**

#### **СЕКЦИЯ №13. ВЕТЕРИНАРНАЯ ХИРУРГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.04)**

#### **СЕКЦИЯ №14. ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ЗООГИГИЕНА И ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.05)**

#### **СЕКЦИЯ №15. ВЕТЕРИНАРНОЕ АКУШЕРСТВО И БИОТЕХНИКА РЕПРОДУКЦИИ ЖИВОТНЫХ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.06)**

#### **ИННОВАЦИОННЫЙ ПРЕПАРАТ АРГУМИСТИН® В ТЕРАПИИ ОСТРОГО ПОСЛЕРОДОВОГО ГНОЙНО - КАТАРАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ**

**Симонов П.Г., <sup>1</sup>Ашенбреннер А.И., <sup>2</sup>Семенихина Н.М., <sup>3</sup>Федотов С.В., <sup>4</sup>Крутяков Ю.А.**

<sup>1</sup> ФГБНУ Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии, г.Барнаул

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г.Барнаул

<sup>3</sup>ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина»

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Послеродовые эндометриты коров продолжают оставаться серьезной проблемой молочного скотоводства, несмотря на большой выбор современных средств лечения и методов профилактики и, в конечном счёте,

приводят к снижению продуктивности, развитию длительного бесплодия и последующей выбраковке животных по причине необратимых воспалительно-дистрофических процессов [2].

В последние годы, несмотря на совершенствование методов профилактики и лечения, число коров больных послеродовыми эндометритами значительно возросло [4].

Не секрет, что главным результатом лечения послеродовых эндометритов коров является полное восстановление репродуктивной способности животного [6]. Ключевым условием в этом процессе является не только химиотерапевтическое подавление развития патогенной микрофлоры, но и купирование воспалительного процесса [8].

Большое количество антибактериальных препаратов не отвечает современным требованиям ветеринарной медицины по причинам недостаточной терапевтической эффективности, выбраковки молока на длительные сроки, рисков возникновения резистентности патогенных микроорганизмов, угнетения естественных нейрорегуляторных механизмов локальной и общей защиты организма [7].

Высокие требования международных и отечественных стандартов к качеству получаемого молока вызывает необходимость повсеместного внедрения в практику комплексных, высокоэффективных и экологически безопасных препаратов для терапии и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний [5].

Цель работы - апробация нового инновационного серебросодержащего препарата Аргумистин® для лечения острого послеродового эндометрита у коров.

Для достижения цели мы поставили перед собой ряд задач:

1. Изучить терапевтическую эффективность Аргумистина® при лечении острого послеродового гнойно-катарального эндометрита в сравнении с другими препаратами;
2. Изучить изменения биохимических и морфологических показателей крови при использовании Аргумистина® для терапии острого послеродового гнойно-катарального эндометрита;
3. Определить экономическую эффективность Аргумистина® при лечении острого послеродового гнойно-катарального эндометрита.

Материалы и методы:

Экспериментальные исследования были проведены в ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края на коровах чёрно - пёстрой породы приобского типа с надоем 7,0 – 7,2 тыс. кг молока в год. Для этого были сформированы 4 опытные и 2 контрольные группы животных по 15 голов, больных острым послеродовым гнойно - катаральным эндометритом. Разница в сроках отёла не превышала 1 мес. Животные находились в одинаковых условиях кормления (по рационам хозяйства) и содержания. Диагностику острого послеродового гнойно-катарального эндометрита проводили согласно методическим указаниям по организации воспроизводства крупного рогатого скота (Витебск, 2012) [3].

Для лечения коров во всех опытных группах использовали препарат Аргумистин® в различных объёмах и концентрациях. В качестве препаратов сравнения применяли Эндометраг-Био® – антисептик из группы четвертичных аммонийных соединений с добавкой пропранолола (утеротоническое средство) и Цефтонит® – антибактериальный препарат группы цефалоспоринов четвертого поколения.

Для усиления сократительной функции матки и удаления патологического экссудата из полости матки больным коровам, дополнительно вводили препарат Утеротон в дозе 10 мл, внутримышечно, в течение 3-5 дней.

Статистически результаты обрабатывали с помощью программы Excel с последующей оценкой критериев достоверности по Стьюденту [1].

Результаты исследований:

При оценке терапевтической эффективности препаратов учитывали сроки проявления первой половой охоты после отёла, сервис-период, длительность лечения и процент выздоровевших животных (Табл.1).

Таблица 1

Терапевтическая эффективность препаратов Аргумистин®, Эндометраг-Био® и Цефтонит® при лечении послеродового гнойно-катарального эндометрита

Показатель	1 Опытная	2 Опытная	3 Опытная	4 Опытная	1 контрольная	2 контрольная
		Аргумистин® 0,005% 70 мл	Аргумистин® 0,005% 100 мл	Аргумистин® 0,001% 70 мл	Аргумистин® 0,001% 100 мл	Эндометраг-Био 100 мл

Количество животных, гол	15	15	15	15	15	15
Интервал между введениями, час	48,0	48,0	24,0	24,0	48,0	24,0
Кратность введения	3,3±0,13***	2,7±0,19***	3,5±0,14***	3,2±0,11***	3,4±0,14***	4,9±0,09***
Дни лечения	9,1±0,21***	7,8±0,33***	9,5 ± 0,18***	7,9 ± 0,13***	9,5 ± 0,31***	11,6 ± 0,34
Кратность введения	3,3±0,13***	2,7±0,19***	3,5±0,14***	3,2±0,11***	3,4±0,14***	4,9±0,09***
Выздоровел, гол. / %	15 / 100	15 / 100	13/86,6	15 / 100	13/86,6	11/73,3
Период от отёла до полноценной охоты, в среднем, сутки	28,5 ± 2,24	32,5±2,51	28,1 ± 2,46	26,9 ± 2,18	33,6± 3,32	32,3 ± 3,01
Хрон. эндометрит, %	0	0	13,4	0	13,4	26,7
Сервис-период, дней	52,5 ± 2,35**	50,5±2,69***	51,7± 2,81**	50,9 ± 2,33***	56,5 ± 4,45*	70,5 ± 4,42
Индекс осеменения	2,5 ± 0,13**	2,4 ± 0,13***	2,3 ± 0,13***	2,4 ± 0,13***	2,7 ± 0,24*	3,4± 0,22

\* при P<0,05; \*\* при P<0,01, \*\*\* при P<0,001

Из данных Табл.1 следует, что Аргумистин® в различных концентрациях, дозах введения и кратности применения при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите более эффективен, чем Эндометрамаг-Био® и Цефтонит®. Аргумистин® в зависимости от концентрации и дозы способствует выздоровлению животных в 86,6% - 100% случаях, при продолжительности лечения от 7,8 до 9,5 дней и кратности применения не менее трёх раз в зависимости от тяжести течения заболевания. Наиболее оптимальной и эффективной оказалась схема с использованием Аргумистин® 0,005% в дозе 100 мл на одно введение при интервале введения 1 раз в 48 часов и кратности введения не менее трёх раз.

Нами также были проведены исследования морфологических и биохимических показателей крови коров, больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом до и после лечения.

В крови животных, которых лечили Цефтонитом, отмечали увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина на 11,05 и 5,8 % соответственно. Содержание лейкоцитов и СОЭ при этом уменьшились на 5,27 и 21,88 %. Установлено увеличение общего белка и альбуминов соответственно на 3,30% и 12,33 % (при P<0,01) , при этом происходило снижение глобулиновых фракций.

В группе животных, которым проводили внутриматочные введения препарата Эндометрамаг-Био, в крови отмечали повышение содержания гемоглобина и эритроцитов на 8,80 (при P<0,05) и 24,96% (при P<0,01), а содержание лейкоцитов и СОЭ уменьшилось на 11,36% и 37,96% (при P<0,01) соответственно. Наблюдалось так же повышение содержания общего белка, α- и β-глобулинов соответственно на 3,74%, 0,11 и 2,85%.

После использования лекарственной формы препарата Аргумистин® с содержанием 0,005% серебра коллоидного у коров в крови отмечали увеличение содержание эритроцитов, гемоглобина, общего белка, β- и γ-глобулинов соответственно на 30,16% (при P<0,01), 8,69, 2,31, 0,88 и 3,96%, а лейкоцитов, СОЭ, альбуминов и α-глобулинов уменьшилось на 11,43%, 38,24 (P<0,05), 3,1 и 0,04%.

При использовании Аргумистина® в концентрации 0,001% в крови коров наблюдали повышение количества эритроцитов на 34,46% (при P<0,01), гемоглобина на 8,70%, общего белка на 10,03%, альбумина на 5,98%, β-глобулина на 0,84%, и снижения количества лейкоцитов, СОЭ, α- и γ-глобулинов соответственно на 13,29%, 40,40 (при P<0,05), 2,90 и 0,02%.

На основании приведённых результатов можно сделать вывод, что восстановление морфологических показателей крови наблюдали во всех опытных группах (после использования Аргумистина®), причём наибольшие изменения наблюдали со стороны эритроцитов, СОЭ, лейкоцитов и белковых фракций. Такие изменения говорят о быстрой регенераторной деятельности и купирования процесса в половых органах самки.

Нами была рассчитана стоимость лечения острого эндометрита комплексными схемами, включающая использование антисептического препарата Аргумистин® (0,005%) с препаратом Утеротон, а также ветеринарных препаратов Эндометрамаг-Био® и Цефтонит совместно с Утеротоном. В каждой группе рассчитывали стоимость препаратов из расчёта на 1 животное (Табл.2)

Таблица 2

Расход и стоимость лечения острого послеродового гнойно-катарального эндометрита разными схемами

Название препарата	Кол-во препарата на 1 введение (мл)	Кратность введения (раз)	Израсходовано препарата (мл), в сутки	Рыночная стоимость препарата ,руб.	Стоимость лечения одной головы
Аргумистин® 0,005% Утеротон	100 10	2,7 3	270 30	1мл - 0,72 руб. 1мл - 0,60 руб.	194,4 18,0 212,2
Эндометрамаг-Био	100	3,4	300	1мл - 0,65 руб.	221,0 221,0
Аргумистин® 0,001% Утеротон	100 10	3,2 3	320 30	1мл - 0,65 руб. 1мл - 0,60 руб.	208,0 18,0 226,0
Цефтонит Утеротон	10 10	4,9 3	50 30	1мл - 0,80 руб. 1мл - 0,60 руб.	392,0 18,0 410,0

Из данных Табл.2 следует, что наиболее дешёвой является схема с использованием Аргумистина®, а наиболее дорогой с применением Цефтонита®. Разница в цене между Аргумистин® (0,005%) и Эндометрамаг-Био составляет в 8,60 руб., а разница за курс лечения между Цефтонитом и Эндометрамаг - Био составляет 189,0 рублей. После использования Аргумистина® выздоровление животного наступает быстрее, тем самым сокращается сервис-период и животное раньше приходит в охоту и осеменяется.

Заключение. Для лечения острого послеродового гнойно - катарального эндометрита рекомендуется использовать лекарственную форму препарата Аргумистин® с содержанием 0,005% серебра коллоидного в дозе 100 мл на одно введение при интервале введения 1 раз в 48 часов и кратности введения не менее трёх раз. Такая схема относительно недорогая, способствует более быстрому выздоровлению животного и сокращению сервис-периода.

#### Список литературы

1. Коростелева Н.И. Учебное пособие по биометрии для студентов и аспирантов зооинженерного и ветеринарного факультетов / Н.И. Коростелева, И.Е. Рабинович. Барнаул: Изд-во АГАУ, 1992. 108 с.
2. Крутяков, Ю.А., Симонов, П.Г., Хапёрский, Ю.А., Виолин, Б.В., Федотов, С.В. (2015). Эффективность нового антибактериального препарата Аргумистин® при хронических эндометритах у коров. Ветеринария, (10), 42-45.
3. Организация воспроизводства крупного рогатого скота: метод. пособие / Р.Г. Кузьмич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 44 с.
4. Симонов П.Г., Семенихина Н.М. Распространение гинекологических заболеваний у коров в Алтайском крае // Сборник статей в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция (4-5 февраля 2016 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. Кн. 3. - С. 282 - 284.

5. Федотов, С.В. Симонов, П.Г. Мониторинг гинекологических болезней у коров в условиях крупного аграрного предприятия.- Вестник АГАУ.-2011.-№9 (83).-С. 72-75.
6. De Boer M.W., LeBlanc S.J., Dubuc J., Meier S., Heuwieser W., Arlt S., Gilbert R.O., McDougall S. Invited review: Systematic review of diagnostic tests for reproductive-tract infection and inflammation in dairy cows. Journal of Dairy Science 2014 V. 97(7), P. 3983-3999
7. Pyörälä, S., Taponen, J., Katila, T. Use of antimicrobials in the treatment of reproductive diseases in cattle and horses. Reproduction in Domestic Animals. V. 49, 2014, P. 16-26.-11
8. R.J. Esslemont, M.A. Kossaibati. Incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England. Vet Rec, 139 (1996), pp. 486–490

## **СЕКЦИЯ №16.**

### **РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.07)**

#### **ЗАВИСИМОСТЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ОТ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ ПРИОБСКОГО ТИПА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

**Громова Т.В., Косарев А.П.**

ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии», г.Барнаул

Актуальность исследования

Эффективность молочного скотоводства во многом определяется интенсивностью воспроизводства стада, которое оказывает прямое влияние на производство молока, рост поголовья и темпы реализации генетического потенциала продуктивности. Сочетание высокой молочной продуктивности и плодовитости свидетельствует о хорошей приспособленности животных к конкретным условиям среды, что является основополагающим критерием при совершенствовании разводимой породы [1, 2, 3, 4].

В связи с этим одной из задач селекционно-племенной работы является выявление предельной (объективной) продуктивности животных, при которой высокие удои будут коррелировать с высоким уровнем воспроизводства [5]. Это позволит достичь оптимального баланса между изучаемыми факторами и проводить корректировку технологических приемов при интенсивном производстве молока.

Согласно выше сказанному целью данной работы явилось: определить предельный уровень молочной продуктивности коров алтайской популяции приобского типа черно-пестрой породы, при котором будет наблюдаться положительная корреляция с воспроизводительной способностью.

Материал и методы исследования

Научные исследования проводились в 2015 году на племенном поголовье животных приобского типа черно-пестрой породы (967 гол.), разводимом в ОАО «Учхоз «Пригородное» Индустриального района г.Барнаула и ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района. По данным зоотехнического учета были учтены следующие показатели воспроизводительной способности коров: возраст 1-го плодотворного осеменения (мес.), продолжительность сервис- и межотельного периодов (дн.), индекс осеменения, коэффициент размножения (количество телят, полученных за период использования коровы), коэффициент яловости, выход телят в расчете на 100 коров (%), коэффициент воспроизводительной способности (количество телят полученных в течение календарного года), индекс воспроизводства (количество первотелок, введенных в основное стадо в течение года) и индекс плодовитости ( $ИП=100-(K+2i)$ , где  $K$  – возраст коровы при первом отеле, мес.,  $i$  – средний межотельный период, мес.). Между основными показателями воспроизводительной способности и уровнем молочной продуктивности коров была определена взаимосвязь методом расчета корреляции ( $r$ ). Сила влияния фактора на изучаемые показатели определялась методом однофакторного дисперсионного анализа. По уровню продуктивности коровы были распределены на 6 групп с учетом среднего квадратического отклонения, равного 1300 кг молока: 4300-5600 кг (148 гол.); 5601-6900 кг (175 гол.); 6901-8200 кг (351 гол.); 8201-9500 кг (195 гол.); 9501-10800 кг (81 гол.); 10801-12100 кг (17 гол.).

Результаты исследования

В результате научных исследований было выявлено, что по мере роста молочной продуктивности коров приобского типа черно-пестрой породы от 4300 до 12100 кг молока основные показатели воспроизводительной

способности коров (сервис-период, межотельный период, коэффициент воспроизводительной способности и индекс осеменения) снижались на 8,4-11,6%. При этом влияние изучаемого фактора на сервис-период, выход телят и коэффициент воспроизводительной способности было невысоким, но достоверным (2,6-19,5,  $p < 0,05$ ; 0,001), а на остальные показатели – слабым и недостоверным (Табл.1). Расчет коэффициента корреляции показал аналогичную закономерность.

Таблица 1

Сила влияния фактора на показатели воспроизводительной способности коров

Показатели	$\eta^2$
Сервис-период, дн.	2,63*
Межотельный период, дн.	1,87
Коэффициент воспроизводительной способности	19,51***
Индекс осеменения	1,18
Выход телят	3,10*

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Зависимость воспроизводительных качеств от уровня молочной продуктивности у коров приобского типа можно оценить по данным Табл.2.

Таблица 2

Основные показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от уровня молочной продуктивности

Показатели	Уровень молочной продуктивности, кг					
	4300-5600	5601-6900	6901-8200	8201-9500	9501-10800	10801-12100
Возраст 1-го плодотворного осеменения, мес.	23,7 ±0,93	24,9 ±0,42	24,0 ±0,36	24,6 ±0,35	25,7 ±0,50	25,5 ±1,53
Продолжительность использования в лактациях	5,6 ±0,17**	4,8 ±0,14**	3,6 ±0,12	3,1 ±0,11	2,9 ±0,17	2,5 ±0,28
Сервис-период, дн.	107,6 11,98**	134,0 ±6,05	139,2 ±4,73	142,8 ±6,18	157,5 ±9,81	212,0 ±17,93
Индекс осеменения	1,76 ±0,217*	2,08 ±0,130	2,09 ±0,115	2,29 ±0,143	2,07 ±0,208	3,00
Коэффициент размножения	5,7 ±0,29***	4,6 ±0,21***	3,3 ±0,14	2,7 ±0,11	2,4 ±0,16	2,1 ±0,26
Коэффициент яловости	0,52	0,73	0,69	0,72	0,64	1,0
Выход телят, %	90,5	83,6	76,7	71,1	66,7	65,6
Межотельный период (МОП), дн.	398,8 ±15,90*	402,9 ±7,87	411,9 ±5,53	413,0 ±6,53	430,6 ±10,25	443,7 ±50,75
Коэффициент воспроизводительной способности (КВС)	0,95 ±0,033*	0,94 ±0,026	0,91 ±0,011	0,91 ±0,012	0,87 ±0,019	0,84 0,095
Индекс воспроизводства	33,5	32,1	25,1	22,3	20,9	23,7
Индекс плодовитости (ИП)	40,1	38,7	38,9	38,4	36,1	35,4

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Коровы, имеющие уровень молочной продуктивности от 4300 до 6900 кг молока за 305 дней лактации, показали наименьший в хозяйстве сервис-период (108-134 дн.) и невысокий коэффициент яловости (0,52-0,73), в результате чего у них наблюдались наибольшие в стаде индекс осеменения (1,76-2,08), выход телят на 100 коров (83,6-90,5%), коэффициент размножения (4,9-5,7) и индекс воспроизводства (32-33,5,  $p < 0,05$ ; 0,001). Это говорит о том, что от коров с продуктивностью до 6900 кг молока за период их хозяйственного использования было получено телят больше на 2,5 голов при более коротком межотельном периоде (в среднем на 24 дн.), в результате чего у них индекс и коэффициент воспроизводства оказались наиболее оптимальными.

У коров, имеющих продуктивность выше 8201 кг молока показатели воспроизводительной способности были невысокими, поскольку продолжительность сервис-периода по мере роста молочной продуктивности от

4300 до 12100 кг молока за 305 дней лактации увеличивалась в 1,9 раза, в связи с чем межотельный период был длиннее на 13,1-44,9 дн., коэффициент яловости составил 0,64 и более, а коэффициент воспроизводительной способности снизился на 8,4-11,6%. Все это способствовало тому, от коров с уровнем молочной продуктивности более 8201 кг молока были получены наибольшие потери от недополученной продукции в виде молока и телят (5397,5-20263,0 тыс. руб.), которые превышали хозяйственный минимум в 1,5 и более раза.

#### Заключение

В созданных условиях разведения предельный уровень молочной продуктивности, при котором наблюдались оптимальные показатели воспроизводительной способности, у коров алтайской популяции приобского типа черно-пестрой породы составил 8,2 тыс. кг молока за 305 дней лактации. Для более полной реализации потенциала продуктивности коров необходимо улучшить условия кормления, ветеринарного контроля и микроклимата в животноводческих помещениях.

#### Список литературы

1. Рекомендации по стабилизации поголовья крупного рогатого скота и реализации его генетического потенциала в хозяйствах Российской Федерации. – М.: ГНУ «Росинформагротех». – 2006. – 60 с.
2. Медведева Н.С. Взаимосвязь продуктивных показателей с воспроизводительной способностью молочных коров Республики Алтай // Аграрные проблемы Горного Алтая: Сборник научных работ. Выпуск 3. / ГНУ ГАНИИСХ СО Россельхозакадемии. – Горно-Алтайск, 2010. – С. 197-203.
3. Габаев М.С. Влияние продолжительности сервис-периода у коров-дочерей на племенную оценку быков / М.С. Габаев, В.М. Гукежев // Зоотехния. – 2012. – №6. – С. 17-18.
4. Шириев В. Воспроизводство – задача первостепенная / В. Шириев, В. Валеев // Животноводство России. – Май 2015. – С. 45-46.
5. Прошина О. Воспроизводство стада: потерянная страница // Животноводство России. – 2011. – №9. – С. 40-41.

#### **СЕКЦИЯ №17.**

#### **КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.08)**

#### **СЕКЦИЯ №18.**

#### **ЗВЕРОВОДСТВО И ОХОТОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.09)**

#### **СЕКЦИЯ №19.**

#### **ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.02.10)**

#### **ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.00)**

#### **СЕКЦИЯ №20.**

#### **ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.01)**

#### **СЕКЦИЯ №21.**

#### **ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.02)**

**СЕКЦИЯ №22.**

**АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ И ОЗЕЛЕНЕНИЕ  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.03.03)**

**РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.04.00)**

**СЕКЦИЯ №23.**

**РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АКВАКУЛЬТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.04.01)**

## ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2016 ГОД

### Январь 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны**», г.Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2016г.

### Февраль 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы сельскохозяйственных наук в России и за рубежом**», г.Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2016г.

### Март 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы современных сельскохозяйственных наук**», г.Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2016г.

### Апрель 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы и достижения в сельскохозяйственных науках**», г.Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2016г.

### Май 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы и перспективы развития сельскохозяйственных наук**», г.Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2016г.

### Июнь 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Современные проблемы сельскохозяйственных наук в мире**», г.Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2016г.

### Июль 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**О вопросах и проблемах современных сельскохозяйственных наук**», г.Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2016г.

### Август 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Новые тенденции развития сельскохозяйственных наук**», г.Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2016г.

### Сентябрь 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Сельскохозяйственные науки в современном мире**», г.Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2016г.

### Октябрь 2016г.

III Международная научно-практическая конференция «**Основные проблемы сельскохозяйственных наук**», г.Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2016г.

**Ноябрь 2016г.**

III Международная научно-практическая конференция «Сельскохозяйственные науки: вопросы и тенденции развития», г.Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2016г.

**Декабрь 2016г.**

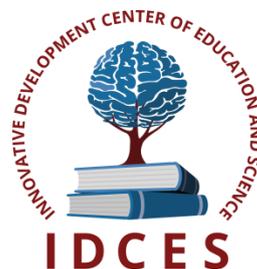
III Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития современных сельскохозяйственных наук», г.Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2016г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2017г.

**С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки [www.izron.ru](http://www.izron.ru) (раздел «Сельскохозяйственные науки»).**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Актуальные проблемы и достижения в  
сельскохозяйственных науках**

**Выпуск III**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 апреля 2016г.)**

**г. Самара  
2016 г.**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 10.04.2016.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,7.  
Тираж 250 экз. Заказ № 46.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»  
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58