

БИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ

The highest concentration of moistness in Hereford calves is observed in the beef received from collar butt, humeroscapular and flank. The other cuts demonstrated less moistness concentration on 7.8 % ($P > 0,90$) as its concentration varied from 65.8 in the breast cut to 69.7 % in the hip cut. The beef received from different parts of Aberdeen Angus calves and Hereford calves differs in criteria of energy value and nutritional quality. The meat received from ribs and loin cut has the highest energy value (2275–2097 kcal/kg), which exceeds the nutritional quality of the meat received from other cuts: breast cut on 21.2 % ($P > 0,90$), leg cut on 30 % ($P > 0,90$), flank on 31 % and collar butt on 26.4 %. The meat of Hereford calves is mostly energy valuable in breast cut 2177 kcal/kg whereas this parameter is 1819 kcal/kg and 1853 kcal/kg in loin and ribs correspondently, which was 18 % ($P > 0,95$) less than that of the breast cut. The recent survey has shown that people aged over 50 prefer boiled meat of Aberdeen Angus calves. In their opinion, it tastes and smells better. The people aged 31–50 prefer the meat of Hereford calves for its toothsome quality, mixture and view. The youth aged up to 30 prefers the meat of Aberdeen Angus calves.

УДК 631.95: 579.64: 635.25

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ДЛЯ МИКРОФЛОРЫ ПОЧВЫ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЛУКА В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ

¹С. А. Ферাপонтова, руководитель испытательной лаборатории фитодиагностики и агрохимии

²Л. Н. Коробова, доктор биологических наук, старший научный сотрудник

¹ЗАО «Агродоктор»

²Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: s.ferapontova@agrodoctor.ru

Ключевые слова: микрофлора почвы, фитотоксичность почвы, выщелоченный чернозем, лук репчатый, пестициды, последствие

Реферат. Изучено пролонгированное влияние интенсивного выращивания однолетней культуры лука репчатого на состояние микрофлоры и фитотоксичность выщелоченного чернозема через год после уборки лука. Раннеспелый и среднеспелый гибриды лука выращивали в 2010–2011 гг. в двух производственных опытах на фоне капельного орошения, фертигации и применения средств защиты растений. В посевах выделяли контрольные площадки, где ограничивали гербицидные обработки. В конце вегетации с контрольных делянок и остальной площади отбирали почвенные образцы, которые инкубировали в течение года в климакамере, моделируя смену сезонов. По истечении года в почве анализировали численность бактерий, усваивающих органический и минеральный азот, олигонитрофилов, актиномицетов и грибов и фитотоксичность на тест-объекте редисе. Выявили отсутствие длительных фитотоксических эффектов и последствие интенсивной технологии для почвенной микрофлоры, осуществляющей деструкцию легкоразлагаемых органических остатков и дальнейшую иммобилизацию азота. Негативные последствия проявились под раннеспелыми гибридами лука подавлением на 17–20 % численности актиномицетов и грибов и пролонгированной олиготрофностью почвы, под среднеспелыми гибридами – пролонгированной олиготрофностью и подавлением в 1,6 раза обилия актиномицетов. Экологическим последствием изученной технологии стало нарушение структуры микробного сообщества, выразившееся в изменении соотношений гидролитиков, копиотрофов и олиготрофов. Это свидетельствует о более длительном, чем 12 месяцев, сроке восстановления в Приобье микрофлоры почвы после пестицидного стресса.

В агроэкосистеме, так же как в природных экосистемах, протекают естественные процессы, направленные на восстановление первоначальных свойств ее компонентов. Природная интенсивность таких процессов называется адаптивным потенциалом экосистем, под которым подразумевают

скорость самовосстановления и самоочищения [1]. Для понимания того, как проходит самоочищение почвы от остатков пестицидов после применения интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, важно изучить их последствие на микрофлору и фитотоксичность почвы.

Необходимость такой оценки, помимо химического анализа остатков примененных пестицидов, широко обсуждается в литературе [2–8 и др.].

В данной работе рассмотрено отдаленное влияние на почвенную микрофлору интенсивной технологии выращивания посевной культуры лука репчатого. В Сибири товарную репку из семян в промышленных масштабах выращивают, оптимизируя такие важные абиотические факторы, как насыщение почвы элементами питания и увлажнение, и обязательно регулируя с помощью пестицидов взаимодействие культуры с сорной растительностью и фитопатогенами. Всё это может вызвать долговременные изменения в почвенном сообществе.

Цель данной работы – оценить влияние интенсивного выращивания однолетней культуры лука репчатого на состояние микрофлоры и фитотоксичность выщелоченного чернозема через год после уборки лука.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являлся чернозем выщелоченный среднемогучий среднегумусный среднесуглинистый и населяющие его микроорганизмы.

Опыты проводили в 2010–2011 гг. в северной лесостепи Приобья в К(Ф)Х «Василенко» и ЗАО СХП «Ярковское», где лук выращивали на фоне капельного орошения, фертигации (вместе с капельным орошением регулярно применяли минеральную подкормку) и химических средств защиты растений. В посевах каждого гибрида выделяли специальные площадки, где пестициды в первые два месяца вегетации лука не вносили. Эти были варианты с ограниченной гербицидной нагрузкой [с отсутствием 1 химической прополки стоппом (д.в. пендиметалин, 3 л/га) до всходов по черной земле, 2–3 обработок гоалом (д.в. оксифлуорфен, каскадно – 50 г/га, 100 г/га) и миурой (д.в. хизалофоп-П-этил, 0,6 л/га)], которые обозначили как контрольные. Варианты с полным блоком химической защиты, где, кроме перечисленных, были применены пестициды бенорад (д.в. беномил, 0,6 кг/га), деметра (д.в. флуорокси-пир, 0,4 л/га), би-58 (д.в. диметоат, 0,7 л/га), акробат (д.в. манкоцеб + диметоморф, 2 кг/га), ридомил голд (д.в. манкоцеб + мефеноксам, 2,5 кг/га), приняли за опытные. В конце вегетаций с этих делянок из-под раннего гибрида лука Solushn F₁ и среднего по спелости гибрида Spirit F₁ отобрали

почвенные образцы для изучения последствий технологии в модельных опытах. Эти гибриды в наших опытах формировали продуктивность на уровне 37–44 т/га [9]. Поскольку урожайность лука, выращенного через севок, в Приобье составляет 17–32,6 т/га [10], мы посчитали гибриды Solushn F₁ и Spirit F₁ перспективными для выращивания репки в условиях Приобья через посевную культуру.

В течение года отобранную почву инкубировали в климокамере, моделируя смену сезонов. Через 12 месяцев учли обилие бактерий, усваивающих органический и минеральный азот, олигонитрофилов, актиномицетов и грибов [11] и фитотоксичность почвы по всхожести и интенсивности роста корней и ростков редиса [12]. Повторность микробиологических учетов – четырехкратная.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Установлено, что через год после применения средств интенсификации численность бактериально-аммонификаторов в почве с полной пестицидной нагрузкой, подавленная пестицидами в год применения, восстановилась и оказалась на уровне, соответствующем контролю (табл. 1). При этом на МПА из почвенных суспензий вариантов из-под раннего гибрида лука Solushn F₁ развивались преимущественно спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis*, колонии которых расплывались по поверхности агара, а в вариантах из-под среднего по спелости гибрида Spirit F₁ в группировке бацилл доминировали *Bac. megaterium* и *Bac. mesentericus* с четко очерченными колониями, что обусловило сортовые различия в численности аммонификаторов.

Количество в почве бактерий, усваивающих минеральный азот, напротив, в последствии пестицидов увеличилось на 33,7–35,0%. Возможно, это связано с тем, что в контроле к моменту окончания годовой инкубации почвы значительная часть легкоразлагаемых органических остатков уже минерализовалась, а в опытных вариантах разложение сложных по химическому составу остатков пестицидов еще продолжалось.

Выравнивалась также скорость микробиологических превращений органических остатков в гумусовые соединения почвы (Π_m), рассчитанная нами согласно [13] как $\Pi_m = (МПА + КАА) \times (МПА / КАА)$ (см. табл. 1). При этом в годы применения пестицидов (в 2010 и 2011 гг.) перед уборкой лука Π_m в опытных вариантах был значительно ниже

Таблица 1

Численность бактерий, усваивающих органический и минеральный азот (КОЕ, млн/г абс. сух. почвы), и направленность трансформации органических веществ в почве (Π_m) через год после применения пестицидов

Вариант	Контроль	Опыт	НСР ₀₅
<i>Бактерии-аммонификаторы</i>			
Solushn F ₁	1,6	2,0	0,8
Spirit F ₁	54,4	65,5	11,3
<i>Бактерии, усваивающие минеральный азот</i>			
Solushn F ₁	18,2	28,0	5,6
Spirit F ₁	16,9	25,5	5,1
Π_m			
Solushn F ₁	1,7	2,1	0,45
Spirit F ₁	229,5	233,7	12,8

Примечание. Здесь и далее: контроль – ограниченная пестицидная нагрузка, опыт – полный блок химической защиты.

значений контрольной почвы: под луками среднего срока созревания – в среднем в 5,9, под ранними луками – в 2,9 раза.

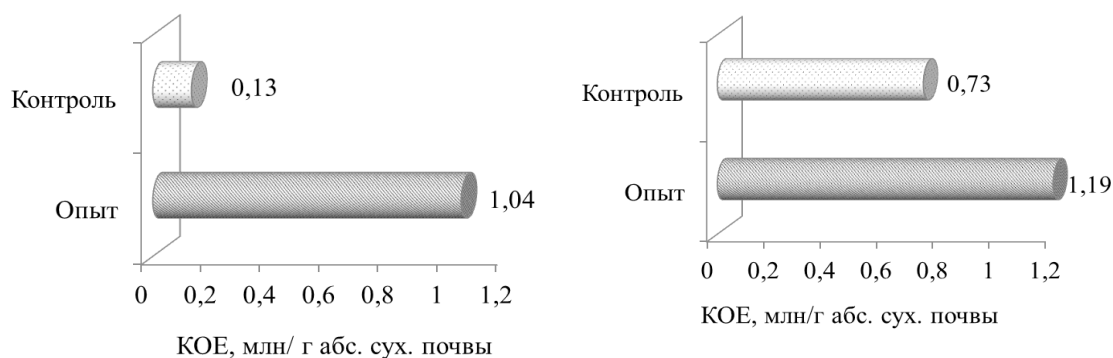
Значения коэффициентов минерализации опытных и контрольных образцов почвы также свидетельствуют о восстановлении через год процессов микробной трансформации азота. Если в период окончания развития раннеспелого лука в 2010–2011 гг. минерализационные процессы в почве с пестицидной нагрузкой были подавлены примерно в 2 раза, то в последствии их скорость выросла. Через 12 месяцев условий модельного опыта коэффициент минерализации опытного варианта (14,0) стал превосходить контроль в 1,2 раза (16,8). Под среднеспелыми луками такое восстановление произошло еще в год применения, спустя 2 месяца после пестицидной нагрузки.

Таким образом, через год после пестицидного пресса почвенная микрофлора, осуществляющая деструкцию легкоразлагаемых органических остатков и дальнейшую иммобилизацию азота, восстановила свою численность. Но считать, что микробная система естественного поддержания почвенного плодородия к этому моменту полностью возвратилась в исходное состояние, нельзя. Об этом говорит повышенная численность олиготрофной микрофлоры (рисунок). В почве вариантов с полным блоком химической защиты, взятой из-под раннеспелого гибрида, обилие олигонитрофилов по истечении года оказалось в 8 раз выше контроля. В период уборки культуры эти отличия составляли только 1,7 раза. В почве из-под среднеспелых луков, где осенью в год использования пестицидов обилие олигонитрофилов было ниже

контроля в 2,1 раза, в длительном последствии оно увеличилось до 1,6 раза. Увеличение численности олигонитрофилов следует отнести к негативным последствиям применения пестицидов (даже в рекомендованных нормах расхода), которое не компенсируется оптимизацией минерального питания и влажности при выращивании посевной культуры лука. Всплеск численности олигонитрофилов может привести к усилению разложения гумусовых веществ в почве, поскольку эти микроорганизмы обладают мощным ферментативным аппаратом и способны использовать гумусовые вещества в качестве источников азота [14].

Отрицательное последствие пестицидного стресса частично сохранилось и в отношении микроорганизмов круговорота углерода. Оно было выявлено для почвенных грибов под раннеспелыми гибридами (подавление численности в пределах 20%) и актиномицетов под луками обеих групп спелости (табл. 2). В почве опытных вариантов, отобранной из-под среднеспелого гибрида, обилие актиномицетов было ниже, чем в контроле, в 1,6, а из-под раннеспелого гибрида – в 1,2 раза. В то же время по окончании вегетации лука опытные варианты по численности актиномицетов отличались от контрольных более чем порядок. Таким образом, отрицательное последствие пестицидов на актиномицеты оказалось более пролонгированным, чем 12 месяцев, хотя и частично нивелировалось.

Длительное последствие пестицидов изменило также структуру микробного сообщества почвы, что следует из нарушенных соотношений обилия актиномицетов и бактерий-аммонифика-



А
Б
Численность олигонитрофилов в выщелоченном черноземе через 12 месяцев после применения пестицидов в посевах лука:

А – почва отобрана под раннеспелым гибридом, НСР_{0,1} = 0,2;
Б – почва отобрана под среднеспелым гибридом, НСР_{0,1} = 0,3

Таблица 2

Численность грибов и актиномицетов в черноземе выщелоченном через год после интенсивного возделывания лука, КОЕ, тыс./г абс. сух. почвы

Вариант	Раннеспелый гибрид	Среднеспелый гибрид
<i>Микроскопические грибы</i>		
Контроль	17,1	15,0
Опыт	13,7	18,7
НСР _{0,1}	2,1	3,6
<i>Актиномицеты</i>		
Контроль	3,6	4,0
Опыт	3,0	2,5
НСР _{0,1}	0,6	1,0

Таблица 3

Изменение соотношений микроорганизмов-гидролитиков и бактерий-копиотрофов в почве в последствии интенсивного выращивания лука

Вариант	Раннеспелый гибрид	Среднеспелый гибрид
<i>Грибы: бактерии</i>		
Контроль	0,9	0,2
Опыт	0,5	0,2
<i>Актиномицеты: бактерии</i>		
Контроль	0,2	0,06
Опыт	0,1	0,03

Таблица 4

Фитотоксичность почвы через год после интенсивного возделывания ранне- и среднеспелых гибридов лука (тест-растение – редис)

Вариант	Всхожесть, %		Длина ростков, см	Длина корней, см
	на 3-и сутки	на 7-е сутки		
Раннеспелый гибрид				
контроль	81,3	81,3	5,9	2,2
опыт	81,3	93,8	6,1	2,2
Среднеспелый гибрид				
контроль	75,0	87,5	5,6	2,1
опыт	62,0*	87,5	5,4	2,9*

* P_{0,1} в сравнении с контролем.

торов, грибов и аммонификаторов (табл. 3), олигонитрофилов и аммонификаторов (см. рисунок).

Актиномицеты и грибы функционально относятся к активным гидролитикам, выделяющим в почву внеклеточные ферменты, участвующие в гидролизе полимеров. Бактерии, выделяющиеся на МПА, – это копиотрофы, потребляющие растворимые соединения при их высокой концентрации в среде [15]. Нарушение их соотношений в почве с остатками пестицидов, а также показанное нами нарастание численности олигонитрофилов свидетельствуют о более длительном, чем 12 месяцев, сроке восстановления в Приобье структуры микробных ценозов выщелоченного чернозема, нарушенной гербицидными обработками.

Отображением пестицидного пресса на почву в последствии является также ее фитотоксичность, которая определяется состоянием компонентов агроценоза через биотические показатели [16], в частности, через параметры прорастания тест-растений. В ходе такой оценки установлено, что через год в почве из-под раннеспелого гибрида Solushn дружность прорастания семян тест-растения редиса в опытных и контрольных вариантах была одинаковой (табл. 4). На пластинах почвы из-под среднеспелого гибрида Spirit этот показатель в варианте с пестицидной нагрузкой отличался от контроля на 13%.

Что касается биометрических параметров, то средняя длина ростков редиса в варианте с полным блоком химической защиты под обеими группами луков была практически на одном уровне

с вариантом ограниченной пестицидной нагрузки, а корни редиса были даже длиннее в 1,4 раза. Поэтому можно считать, что фитотоксического последствия интенсивного выращивания лука под раннеспелыми гибридами нет, а под среднеспелыми гибридами может наблюдаться слабое угнетение всхожести, но не ростовых процессов взошедших растений.

ВЫВОДЫ

1. Последствия интенсивной технологии в отношении микрофлоры выщелоченного чернозема через год после выращивания посевной культуры репчатого лука выявились как под раннеспелым, так и под среднеспелым гибридами. Под раннеспелым гибридом лука они выразились в пролонгированной олиготрофности почвы и частичном подавлении (на 17–20%) численности актиномицетов и грибов, под среднеспелым – в пролонгированной олиготрофности почвы и подавлении в 1,6 раза группы актиномицетов.
2. В выщелоченном черноземе с остатками пестицидов в последствии установлено нарушение структуры микробного сообщества, выразившееся в изменении соотношений гидролитиков, копиотрофов и олиготрофов. Это свидетельствует о более длительном, чем 12 месяцев, сроке восстановления в Приобье микрофлоры почвы после пестицидного стресса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ананьева Н.Д.* Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. – М.: Наука, 2003. – 223 с.
2. *Коробова Л.Н., Гаврилец Т.В.* Влияние биологического фунгицида бактофит на возбудителей корневой гнили и микробоценоз яровой пшеницы // Вестн. защиты растений. – 2006. – № 2. – С. 64–66.
3. *Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г.* Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Печат. город, 2009. – 247 с.
4. *Коробова Л.Н., Танатова А.В.* Реакция почвенной микрофлоры на длительное применение разных по уровню интенсификации технологий растениеводства // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2010. – № 2. – С. 17–21.
5. *Pesticide effects on soil microflora / Eds. L. Somerville, M. P. Greaves.* – London-New-York-Philadelphia, 1987. – 360 p.
6. *Voos G., Groffman P.M.* Relationships between microbial biomass and dissipation of 2,4-D and dicamba in soil // Biol. Fertil. Soils. – 1997. – Vol. 24, N 2. – P. 106–110.
7. *Milosevic N., Sekulic P., Cvijanovic G.* Microorganisms as bioindicators of pollutants in soil // Zbornik radova / Institut za ratarstvo i povrtarstvo. – Novi Sad, 2010. – Vol. 47, N 1. – P. 49–55.
8. *Gigliotti C., Allievi L.* Differential effects of the herbicides bensulfuron and cinosulfuron on soil microorganisms // J. environm. Sc. Health. Pt. B. – 2011. – Vol. B 36, N 6. – P. 775–782.
9. *Ферапонтова С.А.* Агроценотические последствия интенсивного возделывания *Allium cepae* L. в однолетней культуре в Приобье: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2015. – 19 с.

10. Воронкин Е. В. Разработка ресурсосберегающей технологии производства лука-севка в условиях Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2009. – 23 с.
11. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии. – М.: Колос, 1983. – 296 с.
12. Гродзинский А. М. Аллелопатия растений и почвоутомление: избр. тр. – Киев: Наук. думка, 1991. – 431 с.
13. Муха В. Д. О показателях, отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов // Сб. науч. тр. Харьков. СХИ. – Харьков, 1980. – Т. 273. – С. 13–16.
14. Изжеурова В. В. Азотное питание олигонитрофильных микроорганизмов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1980. – 28 с.
15. Заварзин Г. А., Колотилова Н. Н. Введение в природоведческую микробиологию. – М.: Кн. дом «Университет», 2001. – 256 с.
16. Шпис Т. Э., Ананьева Ю. С. Биотестирование в системе агроэкологического мониторинга // Экологическое нормирование, сертификация и паспортизация почв как научная основа рационального землепользования: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф., 30 сент. – 1 окт. 2010 г. – М., 2010. – С. 177–180.

1. Anan'eva N. D. *Mikrobiologicheskie aspekty samooshchishcheniya i ustoychivosti pochv*. Moscow: Nauka, 2003. 223 p.
2. Korobova L. N., Gavrilets T. V. *Vliyanie biologicheskogo fungitsida baktofit na vzbuditeley kornevoy gnili i mikroboitsenoz yarovoy pshenitsy* [Vestnik zashchity rasteniy], no. 2 (2006): 64–66.
3. Spiridonov Yu. Ya., Larina G. E., Shestakov V. G. *Metodicheskoe rukovodstvo po izucheniyu gerbitsidov, primenyaemykh v rastenievodstve*. Moscow: Pechat. gorod, 2009. 247 p.
4. Korobova L. N., Tanatova A. V. *Reaktsiya pochvennoy mikroflory na dlitel'noe primeneniye raznykh po urovnyu intensivatsii tekhnologiy rastenievodstva* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 2 (2010): 17–21.
5. Somerville Eds. L., Greaves M. P. *Pesticide effects on soil microflora*. London-New-York-Philadelphia, 1987. 360 p.
6. Voos G., Groffman P. M. *Relationships between microbial biomass and dissipation of 2,4-D and dicamba in soil* [Biol. Fert. Soils], vol. 24, no. 2 (1997): 106–110.
7. Milosevic N., Sekulic P., Cvijanovic G. *Microorganisms as bioindicators of pollutants in soil* [Zbornik radova. Institut za ratarstvo i povrtarstvo]. Novi Sad, vol. 47, no. 1 (2010): 49–55.
8. Gigliotti C., Allievi L. *Differential effects of the herbicides bensulfuron and cinosulfuron on soil microorganisms* [J. environm. Sc. Health. Pt. B.], vol. B 36, no. 6 (2011): 775–782.
9. Ferapontova S. A. *Agrotsenoticheskie posledstviya intensivnogo vozdeleyvaniya Allium cepae L. v odnoletney kul'ture v Priob'e* [avtoref. dis. ... kand. biol. nauk]. Novosibirsk, 2015. 19 p.
10. Voronkin E. V. *Razrabotka resursosberegayushchey tekhnologii proizvodstva luka-sevka v usloviyakh Altayskogo kraya* [avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk]. Moscow, 2009. 23 p.
11. Segi Y. *Metody pochvennoy mikrobiologii*. Moscow: Kolos, 1983. 296 p.
12. Grodzinskiy A. M. *Allelopatiya rasteniy i pochvoutomlenie* [izbr. tr.]. Kiev: Nauk. dumka, 1991. 431 p.
13. Mukha V. D. *O pokazatelyakh, otrazhayushchikh intensivnost' i napravlennost' pochvennykh protsessov* [Sb. nauch. tr. Khar'kov. SKhI]. Khar'kov, T. 273 (1980): 13–16.
14. Izzheurova V. V. *Azotnoe pitaniye oligonitrofil'nykh mikroorganizmov* [avtoref. dis. ... kand. biol. nauk]. Kiev, 1980. 28 p.
15. Zavarzin G. A., Kolotilova N. N. *Vvedeniye v prirodovedcheskuyu mikrobiologiyu*. Moscow: Kn. dom «Universitet», 2001. 256 p.
16. Shpis T. E., Anan'eva Yu. S. *Biostatirovaniye v sisteme agroekologicheskogo monitoringa* [Ekologicheskoye normirovaniye, sertifikatsiya i pasportizatsiya pochv kak nauchnaya osnova ratsional'nogo zemlepol'zovaniya]. Moscow, 2010. pp. 177–180.

ECOLOGICAL EFFECT OF INTENSIVE REARING OF NON-PERENNIAL ONION ON SOIL MICROFLORA

Ferapontova S. A., Korobova L. N.

Key words: soil microflora, soil phytotoxicity, leached chernozem, onion, pesticides, effect

Abstract. The paper investigates long-term influence of intensive rearing of non-perennial onion on microflora and phytotoxicity of leached chernozem in a year after harvesting. Early season and middle season hybrids were experimentally cultivated in 2010–2011 supported by drop irrigation, fertigation and plant protection agents. The researchers arranged two control grounds where zero tillage was restricted; they selected soil samples from the control sample plots and other land in the end of vegetation and incubate them during a year in growth chamber by means of modelling seasons. After a year, the researchers analyzed the number of bacterium consuming organic and mineral nitrogen, oligonitrophils, actonomyces and fungi and phytotoxicity of tested radish. The revealed lack of long-term phytotoxic effects of intensive technology on soil microflora, which destructs easily decomposed organic remnants and further nitrogen immobilization. Negative effects were observed under early season onion hybrids after 17–20% suppressing actonomyces and fungi and long-term soil oligotrophic ability; middle season hybrids are characterized by long-term oligotrophic ability and suppressing actonomyces in 1.6 times. This technology affects the environment as a breach in microbial community revealed in changing number of hydrolitics, copyotrophs and oligotrophs. It certifies about longer than 12 months period of soil microflora remediation after pesticide stress in the Ob area.

УДК 636.5

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИКРОДОБАВОК СЕЛЕНА И ЙОДА

¹ А. И. Шевченко, доктор биологических наук, профессор

¹ С. А. Шевченко, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

² О. А. Багно, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

² А. И. Алексеева, аспирант

¹ Горно-Алтайский государственный университет

² Кемеровский государственный сельскохозяйственный
институт

E-mail: oaglazonova@mail.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, индейки, перепела, кормление, селен, йод, микродобавки, химический, аминокислотный, минеральный состав мышечной ткани

Реферат. *Представлены результаты исследований по изучению влияния скормливания микродобавок селена и йода на химический состав мышечной ткани цыплят-бройлеров, индеек и перепелов. Научно-хозяйственные опыты проводили в птицеводческих хозяйствах Кемеровской области на цыплятах-бройлерах кросса Смена-2, индюшатах-бройлерах кросса Вит-8, перепелах японской породы. Для проведения экспериментов были сформированы контрольная и опытная группы суточных цыплят-бройлеров по 70 голов в каждой, суточных индюшат-бройлеров – по 30 голов, перепелов в возрасте 60 дней – по 17 голов. Содержание основных питательных, минеральных веществ и аминокислот в мышечной ткани цыплят-бройлеров и индеек определяли в возрасте 49 и 124 дней соответственно при включении в рацион птицы в период выращивания органической и неорганической форм селена в сочетании с неорганической формой йода. Химический анализ мышечной ткани перепелов проводили в возрасте 120 дней при скормливании в составе рациона повышенных доз селена и йода в органических формах. Все изучаемые в экспериментах факторы достоверно не повлияли на химический состав мяса цыплят-бройлеров, индеек и перепелов. В целом в мышечной ткани подопытной птицы установлено снижение содержания жира на 0,27–3,50%, повышение содержания золы – на 0,03–0,21, калия – на 0,07–6,32% по сравнению с контрольными аналогами, что положительно сказывается на пищевой ценности данного продукта питания.*

Селен и йод – важнейшие микроэлементы, без введения которых в рацион невозможно получить высокие показатели роста сельскохозяйственной птицы и качества продукции. Особенно это ак-

туально для современных высокопродуктивных мясных кроссов [1] в селено- и йоддефицитных биогеохимических провинциях, в число которых входит Кемеровская область [2].