

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВПО «БЕЛГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИМ. В.Я. ГОРИНА»

# **МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ**

## **«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

международная научно-производственная конференция  
(20 – 21 ноября 2012 г.)

Белгород 2012

УДК 631.1 (061.3)

ББК 40+65.9(2)32+60я431

М <sup>33</sup>

«Биологические проблемы природопользования». Материалы международной научно - производственной конференции. Белгород, 20 – 21 ноября 2012 г. Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. – п. Майский: изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012.. – с.128

#### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

*А.В. Турьянский (председатель),  
А.В. Колесников (заместитель председателя),  
В.Л. Аничин, И.А. Бойко, С.А. Булавин,  
Г.И. Горшков, В.И. Гудыменко, В.В. Концевенко,  
П.П. Корниенко, Е.Г. Котлярова, Д.П. Кравченко,  
В.Н. Любин, А.С. Мацнев, Н.В. Наследникова,  
Н.К. Потапов, Г.С. Походня, Л.А. Решетняк  
В.А. Сыровицкий, Г.И. Уваров, А.В. Хмыров.*

Работы публикуются в авторской редакции.  
Редакционная коллегия не несёт ответственности  
за достоверность публикуемой информации.

© 2012. Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего профессионального  
образования - Белгородская государственная сельскохозяйственная  
академия имени В.Я. Горина.

## ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКОГО НАВОЗА НА СОВРЕМЕННЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

**И.Н. Барановский, Э.И. Барановская, М.В. Бабенко**

Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия

В настоящее время сельское хозяйство страны переживает глубокий кризис. Негативные моменты в АПК особенно остро сказались на состоянии дерново-подзолистых почв Нечерноземной зоны. Повсеместно происходит их деградация, снижение содержания подвижных форм питательных веществ, подкисление, многие поля зарастают сорняками, кустарником, мелкоколесьем.

С учетом того, что дерново-подзолистые почвы имеют низкий уровень природного плодородия, промывной тип водного режима, прибыльное земледелие на них во все времена достигалось только при условии их унавоживания, внесения зольных элементов питания растений, устранении избыточной кислотности, проведении мелиоративных мероприятий.

Использование органических удобрений способствует улучшению баланса питательных веществ в почве, возрастанию микробиологической активности, в почву привносятся свежие органические вещества типа гуминовых и фульвокислот, низкомолекулярных органических соединений необходимых для ее активизации. Под действием данных удобрений улучшаются физические свойства почвы, возрастает поглотительная способность, буферность и другие показатели, определяющие уровень ее плодородия.

В настоящее время в Нечерноземной зоне РФ в среднем на 1 га пашни приходится около 1 т органических удобрений, что в 6-7 раз меньше необходимого уровня. В тоже время, за последние годы создан ряд крупных агрофирм, занимающихся производством животноводческой продукции, в которых накапливается большое количество жидкого навоза, помета или как их называют органического сырья (1,2). Одной из таких агрофирм является ЗАО «Заволжское», специализирующееся на производстве свинины.

Начиная с 2008 года, в хозяйстве внедряют голландскую технологию утилизации получаемого со свинарников навоза. Животные содержатся на щелевых полах, а получаемый от них навоз продавливается через щели в полу и накапливается в специальных навозонакопителях. Через 14 дней навозные стоки по самотечному коллектору поступают в бетонный резервуар.

В резервуаре они подвергаются гомогенизации и усреднению по концентрации посредством механической мешалки, одновременно в нем находится погружной насос с измельчающим механизмом для подачи стоков в сепаратор. В сепараторе происходит разделение поступающего исходного жидкого навоза на твердую и жидкую фракции.

Получаемая твердая фракция является сухой, пористой, рассыпчатой биомассой с низкой адгезией, которая идеально подходит для ее компостирова-

ния в чистом виде. Жидкая фракция непосредственно из сепаратора самотеком поступает в приемный резервуар, в котором находится погружной насос, откачивающий ее по трубопроводам в лагуны (навозоаккумуляторы). В лагунах происходит дегельминтизация жидкой фракции, путем выдерживания ее в течение 6 месяцев в весенне-летний период и 8 месяцев в осенне-зимний. Объем каждой лагуны около 27 тыс. м<sup>3</sup>. На данный момент такая технология переработки жидкого навоза с разделением его на собственно жидкую и твердую фракции считается наиболее прогрессивной в развитых странах. Выход твердой фракции от исходного навоза составляет около 8%, остальная часть приходится на жидкую фракцию. К настоящему времени ее в хозяйстве накопилось около 200 тыс.т. и перед ним встает проблема, каким образом ее утилизировать.

Мы исследовали удобрительное действие исходного навоза, а также твердой и жидкой фракции, получаемых при его сепарировании. Для этого на опытном поле Тверской ГСХА был заложен полевой опыт на дерново-подзолистой супесчаной почве. Дозы навоза выравнивали по содержанию в них азота. Вносили исходя из внесения N100 и N200, причем как в чистом виде, так и совместно с соломой. Опыт проводился в 2011-2012 гг., на нем в первый год возделывали вико-овсяную смесь, на второй год озимую рожь. Агротехника культур общепринятая для нашей зоны.

Перед закладкой опыта исследовали химический состав исследуемых фракций свиного навоза (табл. 1). Полученные данные свидетельствуют, что они заметно отличаются между собой по представленным показателям. В частности, это касается содержания азота, фосфора, калия и зольности. В твердой фракции достаточно широкое отношение C :N (30,2), тогда как оптимальным считается не более 25.

#### 1. Химический состав свиного навоза получаемого в ОАО «Заволжское»

Фракции навоза	Влажность, %	pH <sub>сол</sub>	Содержится в сухой массе				Зольность, %	C/N
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	C-орган. вещ-ва		
Исходный свинокомплекс	98,3	8,20	<u>3,83</u> 0,65	<u>4,04</u> 0,69	<u>6,30</u> 1,07	37,10	24,07	9,9
Жидкая	98,6	8,07	<u>4,42</u> 0,62	<u>3,95</u> 0,55	<u>9,24</u> 1,29	35,10	29,97	7,9
Твердая	57,1	8,10	<u>1,54</u> 6,60	<u>1,20</u> 5,14	<u>0,23</u> 0,97	46,57	6,85	30,0

Числитель -% на сухую массу, знаменатель - кг/т физической массы

В первый год действия удобрений наиболее высокую прибавку урожая однолетних (74 ц/га) обеспечил жидкий навоз в дозе N200. Не намного ниже (69 ц/га) оказалась прибавка на вариантах с исходным не сепарированным навозом в дозе N200 и жидкой фракцией в аналогичной дозе с соломой. Минимальное увеличение урожайности зеленой массы (21 ц/га) отмечено на фоне внесения твердой фракции в дозе N100+ солома. Следует отметить, что по дан-

ным первого года действия внесенных в почву удобрений солома снизила урожайность викоовсяной смеси. На наш взгляд это связано с потреблением части азота из почвы целлюлоз разлагающими микроорганизмами, которые были конкурентами за него у высеянной культуры.

В год последствия удобрений наибольшая урожайность (41,4; 41,5 ц/га) озимой ржи получена на тех же вариантах, что и в предыдущем году, за исключением варианта с исходным навозом в дозе N200 (табл.2). Проявила свой удобрительный эффект и солома, обеспечив более высокую урожайность по сравнению с аналогичными по азоту вариантами без ее внесения.

В целом за два года проведения опыта самая высокая урожайность сформировалась на делянках с твердой фракцией навоза в дозе N200 и жидкой фракцией в такой же дозе совместно с соломой. Каждая из полученных фракций сепарированного навоза оказалась эффективнее его исходного состояния.

## 2. Влияние фракций навоза на урожайность культур в звене севооборота

№	Вариант	2011 год		2012 год		Средняя урожайность за 2 года, корм.ед.	+ к контролю
		Вико-овсяная смесь, з.м ц/га	+ к контролю	Озимая рожь, зерно ц/га	+ к контролю		
1	Контроль	120	-	30,1	-	48,6	-
2	Навоз свиной на N <sub>100</sub>	160	40	36,6	6,5	59,6	11,0
3	Навоз свиной на N <sub>200</sub>	189	69	39,1	9	67,9	19,3
4	Твердая фракция на N <sub>100</sub>	147	27	38,6	8,5	57,7	9,1
5	Твердая фракция на N <sub>200</sub>	167	47	44,5	14,4	65,9	17,3
6	Жидкая фракция на N <sub>100</sub>	180	60	35,2	5,1	63,4	14,8
7	Жидкая фракция на N <sub>200</sub>	194	74	40,3	10,2	69,8	21,2
8	Навоз свиной на N <sub>100</sub> + солома	157	37	38,3	8,2	59,9	11,3
9	Навоз свиной на N <sub>200</sub> + солома	179	59	40,2	10,1	66,2	17,6
10	Твердая фракция на N <sub>100</sub> + солома	141	21	41,4	11,3	58,0	9,4
11	Твердая фракция на N <sub>200</sub> + солома	157	37	45,1	15	64,0	15,4
12	Жидкая фракция на N <sub>100</sub> + солома	172	52	36,7	6,6	62,4	13,8
13	Жидкая фракция на N <sub>200</sub> + солома	189	69	41,5	11,4	69,3	20,7

Внедрение в производство технологии переработки получаемого от свиной жидкого навоза посредством его сепарирования, позволяет полностью механизировать процессы внесения в почву, улучшает гигиенические условия работы с ним и увеличивает удобрительную ценность. Производство компостов на основе жидкой фракции навоза позволит обеспечить органическими удобрениями близлежащие от свинокомплексов коллективные, фермерские и личные подсобные хозяйства.

### **Использованные источники**

1. Барановский И.Н., Сутягин В.П. Новые органические удобрения и биологические источники в земледелии Нечерноземья / И.Н. Барановский, В.П. Сутягин // - Тверь. Агросфера, 2002. -4 с
2. Ковалев Н.Г., Барановский И.Н. Органические удобрения в XXI веке / Н.Г. Ковалев, И.Н. Барановский// - Тверь. Чудо, 2006. -8 с.

## ВЛИЯНИЕ ПОСТАГРОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ НА СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ

**И.Н. Барановский, А.Е. Иванов**

Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия

За последние 20 лет в Тверской области, как и в целом по стране, произошло значительное сокращение площади эксплуатируемой пашни. Из общей площади ее в 1376,8 тыс. га, непосредственно под сельскохозяйственными культурами занято 570-580 тыс. га. Остальная часть не используется по своему прямому назначению. По сути, эти почвы выведены в залежь и трансформируются под влиянием естественных и антропогенных процессов: почвообразования, саморазвития почв, зарастания лесом, задернения, залужения, заболачивания и др.

Скорость и направленность восстановительных постагrogenных сукцессий зависит от трех основных факторов: почвенно-климатических условий, начального состояния выводимых из оборота земель, антропогенного использования залежей. Развитие постагrogenных восстановительных процессов идет в направлении формирования зональных климаксных экосистем в соответствии с закономерностями демутиационных сукцессий. Так, в зоне южной тайги уже через 170-180 лет на залежах формируются типичные еловые леса, отличающиеся от ненарушенных более однородной возрастной структурой и меньшим числом редких видов. При этом почва восстанавливается значительно медленнее [1, 3].

В подзоне южной тайги процесс деградации проявляется наиболее интенсивно, учитывая критический характер земледелия. Отсутствие обработки, изменение характера растительного покрова, прекращение в целом антропогенного воздействия приводит к существенным изменениям не только свойств и режимов почв, но и почвообразовательных процессов, причем изменяется не только интенсивность их протекания, но и их направленность [2,4].

Мы исследовали дерново-подзолистые глееватые легкосуглинистые почвы, сформированные на разных почвообразующих породах и находящиеся в залежи 18-20 лет. Для сравнения использовали пахотные аналоги, расположенные от них в непосредственной близости. Определение возраста залежных почв проводилось на основе картографических материалов, опроса местного населения и личным наблюдениям.

На каждом из выбранных массивов размечали пробные площадки размером 10 × 10 м, на них закладывали базовый почвенный разрез, вокруг которого делали дополнительно 5 прикопок. Анализы почв выполнялись в трехкратной повторности по стандартным для почвенно-агрохимических исследований методикам: гранулометрический состав по Качинскому, обменная кислотность (рН солевой) потенциметрически, гидролитическая кислотность по Каппену, сумма обменных оснований по Каппену-Гильковицу, подвижные соединения

фосфора и калия по Кирсанову, гумус по Тюрину с фотоколориметрическим окончанием. Данные определений обрабатывались статистически.

Выбранные для исследований почвы изначально в течение длительного времени использовались в сельскохозяйственном производстве и входят в состав полевых севооборотов. Проводившиеся на них работы по окультуриванию способствовали образованию мощного (24-28 см) пахотного слоя с хорошо выраженной комковатой структурой и однородной темно серой окраской. Признаки оподзоливания наблюдаются в горизонте А<sub>2</sub>В. Все почвы характеризуются слабо кислой или близкой к нейтральной величиной реакции (рН 6,3-6,7), высокой насыщенностью основаниями, низким и средним содержанием С гумуса (2,0-2,4 %). По содержанию подвижного фосфора согласно существующей классификации относятся к среднеобеспеченным (96-112 мг/кг).

Таблица 1. Агрохимические характеристики пахотных горизонтов дерново-подзолистых почв.

горизонт	глубина взятия	гумус, %	рН (КС1)	S	Н гид	V, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				мг-экв. на 100 г почвы			мг/кг почвы	
Разрез № 1 пашня на покровных суглинках								
Апах	(0-28)	2,36	6,77	8,10	1,21	87,1	97	89
Разрез № 2 залежный луг на покровных суглинках								
А1	(5-21)	3,78	6,80	11,70	1,48	88,7	99	48,2
А2	(22-34)	2,06	6,85	10,95	2,02	84,4	110	54,5
Разрез № 3 молодой лес на покровных суглинках								
А1	(5-17)	3,07	6,78	11,70	1,30	90,0	55	68,5
А2	(18-30)	1,65	6,87	9,45	1,83	83,8	59	50,5
Разрез № 4 пашня на морене								
Апах	(0-24)	2,33	6,48	11,00	1,67	86,8	96	70
Разрез № 5 залежный луг на морене								
А1	(5-22)	2,45	6,26	11,80	1,95	85,8	62	52
А2	(23-36)	1,66	6,25	10,80	2,10	83,7	52	43,7
Разрез № 6 молодой лес на морене								
А1	(5-16)	2,40	6,38	13,10	1,95	87,1	49	75,5
А2	(17-30)	1,87	6,51	13,25	2,58	83,7	46	46,5
Разрез № 7 пашня на маломощном двучлене								
Апах	(0-26)	2,01	6,62	8,20	2,46	76,9	112	227
Разрез № 8 залежный луг на маломощном двучлене								
А1	(5-17)	2,22	5,91	9,85	2,58	79,1	121	207
А2	(17-38)	1,71	5,50	8,95	2,69	76,9	63	125
Разрез № 9 молодой лес на маломощном двучлене								
А1	(3-11)	2,19	5,71	9,7	2,69	78,3	86	213
А2	(12-31)	1,82	5,91	9,85	2,91	77,2	121	177

Почвы, сформированные на покровных лессовидных и моренных суглинках, имеют низкую обеспеченность подвижным калием. В отличие от них пашня на маломощном двучлене относится к высоко обеспеченной данным элементом (227 мг/кг). По совокупности морфологических признаков, содержанию гумуса и элементов питания, обследованные пахотные почвы могут быть отнесены к категории среднеокультуренных (табл.1).



Нахождение почвы в залежи под луговой растительностью в течение 18-20 лет приводит к морфологическим изменениям пахотного горизонта. На поверхности выделяется слой плотной дернины ( $A_d$  0-5 см) и происходит процесс расслоения бывшего пахотного слоя по плотности, цвету и содержанию С гумуса. Мощность верхнего аккумулятивного подгоризонта составляет 16-17 см. Во всех вариантах в верхней части бывшего пахотного слоя идет накопление гумуса, его содержание увеличилось в 1,1-1,6 раза. В большей степени это наблюдается в почве на лессовидных суглинках, а меньше всего – на водноледниковых песках и супесях, подстилаемых мореной.

Вместе с тем, в нижней части бывшего пахотного слоя идет процесс элювиирования. В нижнем подгоризонте происходит интенсивный вынос гумуса, элементов питания и обменных оснований. За 18-20 лет содержание гумуса уменьшилось в 1,1-1,4 раза, по сравнению с пахотными слоями. В данном подгоризонте также возрастает величина гидролитической кислотности и снижается степень насыщенности почвы основаниями. В нем появляются микрозоны оподзоливания, охристые стяжения и железисто-марганцевые примазки. Кроме того, верхние слои луговых залежей хуже обеспечены подвижными формами фосфора и калия, в сравнении с пахотными аналогами. По-иному выглядит обеспеченность почвы подвижным калием. Его содержание в почвах луговой залежи уменьшилось на 60-85 %. Состав растительности представлен в основном рыхлокустовыми злаками: тимофеевкой луговой (*Phleumpratense*), вейником наземным (*Calamagrostisepigéjos*), мятликом луговым (*Poapratensis*), ежой сборной (*Dactylisglomerata*). Из бобовых встречаются мышиный горошек (*Viciacracca*) и клевер луговой (*Trifoliumpratense*). Из сорняков – пырей ползучий (*Agropyronrepens*) и бодяк полевой (*Cirsiumarvense*).

Заращение залежи мелколесьем приводит к более выраженному расслоению бывшего пахотного слоя. Содержание гумуса в верхнем слое не очень заметно отличается от лугового аналога. Из нижнего подгоризонта более интенсивно вымываются органические соединения и элементы питания, снижается сумма обменных оснований. Количество подвижных форм фосфора в залежах под мелколесьем в верхних горизонтах почти в 2 раза меньше, чем на пашне, что говорит о более интенсивном выносе данного элемента питания. Исключением является залежь на маломощном двучлене, где снижение минимально. Также в нижней части бывшего пахотного слоя наблюдается уменьшение содержания подвижного калия на 28-76 %. В составе древесно-кустарниковой растительности присутствуют береза (*Bétulapéndula*), осина (*Pópulustrémula*) и ива (*Salixalba*).

Травяной покров представлен в основном ситником и рыхлокустовыми злаками. В подвергшихся залесению массивах происходит изменение почвенной структуры, появляются крупные агрегаты с элементами плитчатости, увеличиваются зоны элювиирования, хорошо различимые по более светлой окраске. Наблюдается образование железисто-марганцевых примазок. По-видимому, постагrogenная трансформация стремится привести строение профиля к исходному генетическому состоянию, имевшему место в тот период, когда почва еще

не была вовлечена в активное использование в сельскохозяйственном производстве в качестве пашни.

С учетом сложившихся финансово-материальных трудностей в большинстве хозяйств Нечерноземной зоны РФ, в настоящее время полностью освоить вышедшую из оборота пашню не представляется возможным. По нашему мнению, на дальних полях, куда даже проезд затруднен, целесообразно проводить их залесение ценными породами (хвойно-еловыми) деревьев. На части пашни можно возделывать многолетние культурные травы с использованием получаемой биомассы для разведения травоядного скота (лошадей, овец, коз, крупного рогатого скота мясных пород). Большую роль в этом процессе могут сыграть органы местной власти, организовав разведение скота теми жителями, которые проживают в пределах их поселений. Оставшуюся часть пашни придется оставить в ее естественном состоянии, по возможности не допуская зарастания низкосортной древесиной.

Таким образом, на выведенных из активного сельскохозяйственного использования пахотных землях происходят существенные изменения их основных свойств. С учетом растущей потребности в продовольствии в мире, можно достаточно уверенно говорить о том, что такие земли в самое ближайшее время будут востребованы по своему прямому назначению. Положительным моментом в сложившейся ситуации следует считать лишь то, что уровень плодородия рассматриваемых земель от этого не всегда страдает. Поэтому, проведя комплекс необходимых мелиоративных мероприятий, на них можно будет получать в течение ряда лет весьма высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

### **Использованные источники**

1. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота // министерство сельского хозяйства РФ Российская акад. с.-х. наук. – М., 2008

2. Баранова О. Ю., Нумерова Г. Б., Строганова М. Н. Изменение свойств пахотных дерново-подзолистых почв при зарастании их лесом // Почвообразование в лесных биогеоценозах. Сб. науч. тр. 1989. С. 60-78

3. Ефимов В. Н., Иванов А. И. Скрытая деградация хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв России // Агрохимия. 2001. №6. С. 5-10.

4. Литвинович А. В., Дричко В. Ф., Павлова О. Ю., Чернов Д. В., Шабанов М. В. Изменение кислотно-основных свойств окультуренных дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава в процессе постагрогенной трансформации // Почвоведение. 2009. №6. с. 680-686.

## ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СОРНЫЙ КОМПОНЕНТ

**Е.В. Большакова, У.А. Исаичева**  
Ярославская ГСХА, г. Ярославль, Россия

Для эффективного управления сорным компонентом полевого фитоценоза важно анализировать его видовой состав. Вопросы о флористическом составе сорных растений имеют большое теоретическое значение и практическое понимание процессов, происходящих в полевом фитоценозе [1].

**Методика.** Изучение действия разных по интенсивности систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на видовой состав, структуру сорного компонента и урожайность однолетних трав проводилось в 2011 году в полевом трехфакторном опыте.

Опыт заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта четырехкратная.

Схема трехфакторного ( $4 \times 6 \times 2$ ) опыта включает 48 вариантов. На делянках первого порядка площадью  $756 \text{ м}^2$  ( $54 \text{ м} \times 14 \text{ м}$ ) изучаются системы обработки почвы, на делянках второго порядка площадью  $126 \text{ м}^2$  ( $14 \text{ м} \times 9 \text{ м}$ ) – системы удобрений и на делянках третьего порядка площадью  $63 \text{ м}^2$  ( $9 \text{ м} \times 7 \text{ м}$ ) – системы защиты от сорных растений.

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»

1. Отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см, ежегодно, «О<sub>1</sub>».
2. Поверхностная с рыхлением: рыхление на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см 1 раз в 4-5 лет + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3-4 года, «О<sub>2</sub>».
3. Поверхностно-отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см 1 раз в 4-5 лет + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3-4 года, «О<sub>3</sub>».
4. Поверхностная: однократная поверхностная обработка на 6-8 см, ежегодно, «О<sub>4</sub>».

В год закладки опыта (1995) проводилась вспашка плугом ПЛН-3-35 на 20-22 см с предварительным дискованием пласта многолетних трав БДТ-3 на 8-10 см на всех вариантах опыта.

Фактор В. Система удобрений, «У»

1. Без удобрений, «У<sub>1</sub>».
2. N<sub>30</sub>, «У<sub>2</sub>».
3. Солома 3 т/га, «У<sub>3</sub>».
4. Солома 3 т/га + N<sub>30</sub> (азотные удобрения в расчёте 10 кг д.в. на 1 т соломы), «У<sub>4</sub>».
5. Солома 3 т/га + NPK (норма минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У<sub>5</sub>».

6. NPK (норма минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У<sub>6</sub>».

Фактор С. Система защиты растений, «Г»

1. Биотехнологическая (без гербицидов), «Г<sub>1</sub>».

2. Интегрированная (с гербицидами), «Г<sub>2</sub>».

#### **Методика полевых и лабораторных исследований.**

1. Динамику изменения видового состава сорных растений проводили по методике Б.А. Смирнова, В.И. Смирновой (1976). Для учета многолетних сорных растений использовались рамки 1 м<sup>2</sup> (1 м × 1 м), а для учета малолетних видов 1/16 м<sup>2</sup> (0,25 м × 0,25 м). Учеты численности сорных растений проводились отдельно по каждому виду в два срока: первый – в фазу полного кущения зерновых культур (перед применением гербицидов); второй – через месяц после первого (в период молочно-восковой спелости). Учетные площадки выделяли методом рендомизации.

2. Определение величины и качества урожая. Урожайность викоовсяной смеси учитывалась сплошным поделяночным методом во всех повторениях опыта. Урожайность однолетних трав определялась при фактической влажности зеленой массы.

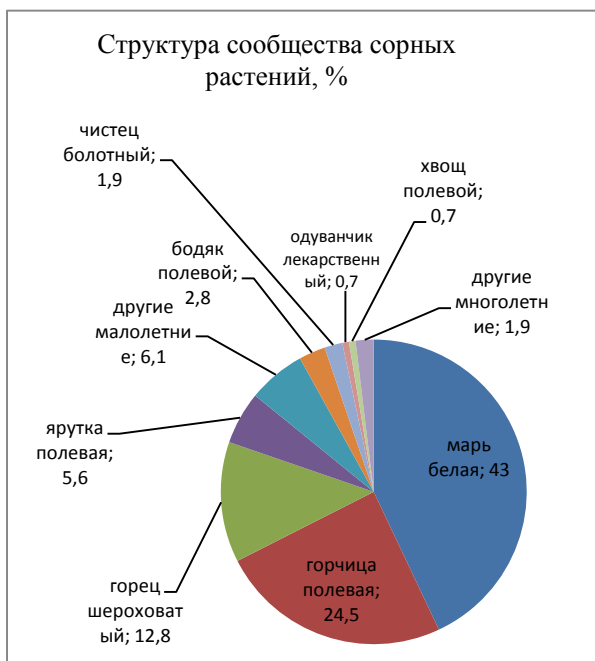
3. Определение экономической и энергетической эффективности. Экономическая и энергетическая оценка перспективных технологий производства продукции полевых культур определяли на основании фактических технологических карт, нормативов и цен на продукцию, материалы и энергию, действующих в сельскохозяйственных предприятиях области и с использованием методических разработок (Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, 1995; А.В. Шпилько, В.И. Драгайцев, И.М. Морозов и др., 2001).

**Результаты.** Применение в качестве основной поверхностно-отвальной обработки почвы не способствовало изменению видового состава многолетних сорных растений, по сравнению с отвальной. По всем системам обработки почвы преобладали такие виды многолетних сорных растений как осот полевой, бодяк полевой, хвощ полевой, чистец болотный и вьюнок полевой (рисунок 1).

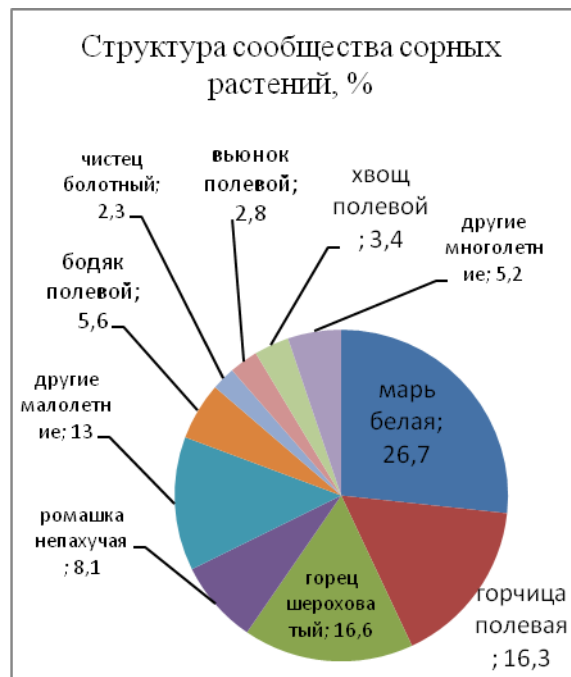
Внесение удобрений также не оказывало сильного воздействия на изменение видового состава многолетников.

Последствие гербицида «Линтур» не повлияло на видовой состав многолетних сорных растений.

В посевах викоовсяной смеси системы энергосберегающей обработки почвы способствовали увеличению доли участия многолетних сорных растений в среднем на 5,6-11,7% по отношению к отвальной обработке. Наибольшая доля участия многолетних видов сорных растений отмечалась по системе ежегодной поверхностной обработки (19,7%).



а



б

Рисунок 1. Влияние систем отвальной (а) и поверхностно-отвальной (б) обработки на видовой состав и структуру сорного компонента полевого фитоценоза

При внесении удобрений по мере возрастания фона питания, особенно на системах совместного внесения соломы с полным минеральным удобрением и одного полного минерального удобрения, отмечалось уменьшение доли участия многолетних сорных растений на 14,3 % в сравнении с фоном без удобрений по всем системам обработки, благодаря возрастающей конкурентной способности культурных растений.

Применение в качестве основной системы поверхностно-отвальной обработки почвы не способствовало изменению видового состава малолетних сорных растений.

Постоянно присутствовали в посевах такие виды малолетних сорных растений как горец шероховатый, горчица полевая, марь белая, ромашка непахучая и ярутка полевая.

Внесение различных видов удобрений также не привело к существенному изменению видового состава малолетних сорных растений. По всем фонам удобрений присутствовали преобладающие виды малолетников. Периодически в структуре сообщества малолетних сорных растений появлялись виды: звездчатка средняя, незабудка полевая и торица полевая. Они не играли решающей роли по ухудшению фитосанитарного состояния посевов полевых культур.

Последствие гербицида практически не повлияло на видовой состав малолетних сорных растений. Из структуры сообщества малолетников выпала незабудка полевая.

Проведение поверхностно-отвальной системы обработки почвы способствовало некоторому уменьшению доли участия малолетних сорных растений в

сравнении с отвальной (на 5,6-11,7%) за счет таких видов как горчица полевая и марь белая.

Внесение удобрений способствовало постепенному увеличению доли участия малолетних видов с 77,1 до 91,4 % в сравнении с фоном без удобрений.

Следовательно, результаты изучения динамики видового состава и структуры сорного компонента полевого фитоценоза свидетельствуют, что многолетнее действие изучаемых систем обработки почвы, базирующихся на уменьшении механического воздействия на нее, в том числе и поверхностно-отвальной, удобрений разных видов и их сочетаний, систем защиты растений, включая систему с периодическим применением гербицидов, не способствовало заметному изменению изучаемых параметров в сообществе сорных растений в сравнении с системой классической отвальной обработки почвы и не вызывает необходимости применения дополнительных средств защиты культурных растений.

Система поверхностно-отвальной обработки на третий год после вспашки позволяет получать урожайность однолетних трав на уровне классической отвальной (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность чистой зеленой массы в среднем по изучаемым факторам, т/га

Вариант	т/га
<b>Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»</b>	
Отвальная, «О <sub>1</sub> »	15,76
Поверхностная с рыхлением, «О <sub>2</sub> »	14,03
Поверхностно-отвальная, «О <sub>3</sub> »	14,73
Поверхностная, «О <sub>4</sub> »	13,63
НСР <sub>05</sub>	1,75
<b>Фактор В. Система удобрений, «У»</b>	
Без удобрений, «У <sub>1</sub> »	12,37
N <sub>30</sub> , «У <sub>2</sub> »	12,38
Солома 3 т/га, «У <sub>3</sub> »	13,24
Солома + N <sub>30</sub> , «У <sub>4</sub> »	14,30
Солома + NPK, «У <sub>5</sub> »	17,76
NPK, «У <sub>6</sub> »	17,17
НСР <sub>05</sub>	1,45
<b>Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»</b>	
Без гербицидов, «Г <sub>1</sub> »	14,62
С гербицидами, «Г <sub>2</sub> »	14,45
НСР <sub>05</sub>	Fф<Fт

Применение полного минерального удобрения и его совместное внесение с соломой способствовало достоверному увеличению урожайности викоовсяной смеси при наибольших значениях по фону совместного применения соломы и полного минерального удобрения под планируемую урожайность (в среднем на 4,3-6,6 т/га) в сравнении с фоном без удобрений. Гербициды при после-

действию практически не оказали существенного влияния на увеличение данного показателя.

Система ежегодной поверхностной обработки в среднем по системам удобрений и защиты растений способствовала существенному снижению урожайности зеленой массы викоовсяной смеси на 2,13 т/га в сравнении с системой отвальной обработки. Наибольшая урожайность отмечалась при системах энергосберегающей обработки по системе поверхностно-отвальной обработки, из систем удобрений – по фону совместного внесения соломы и полного минерального удобрения.

Затраты совокупной энергии по системе поверхностно-отвальной обработки при выращивании однолетних трав были ниже в сравнении с системой отвальной обработки почвы в 2,6 раза, в том числе затраты на машины и оборудование в 3,6 раза, горючие и смазочные материалы – в 2,6 раза, трудовые ресурсы – в 3,7 раза.

**Выводы.** На дерново-среднеподзолистой глееватой среднесуглинистой почве Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации в качестве основной рекомендуется применение системы поверхностно-отвальной обработки, базирующейся на сочетании отвальной на глубину 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см один раз в четыре года и одно-, двукратной поверхностной обработки на 6-8 см в последующие не более трех лет, как при экстенсивных, так и интенсивных фонах удобрений независимо от системы защиты растений. Данная система позволяет на предварительно фосфоритованных почвах получать 3 т зерн.ед./га как по биотехнологической системе защиты растений, так и интегрированной с увеличением уровня рентабельности на 5,0-9,9% и уменьшением общих затрат совокупной энергии на основную обработку в среднем в 2,6 раза в сравнении с отвальной.

2. Из систем удобрений рекомендуется совместное применение соломы с полным минеральным удобрением под программируемую урожайность, которое способствует повышению урожайности однолетних трав при системе поверхностно-отвальной обработки на 3,5% в сравнении с фоном полного минерального удобрения.

### **Использованные источники**

1. Ворников, Д.В. Формирование агрофитоценозов полевых культур в степной зоне среднего Поволжья / Д.В. Ворников, Г.И. Баздырев, А.А. Павликов // Известия ТСХА. - 2010. - № 6. - С.7-17.

## НАГРУЗКА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЮНЫХ БЕГУНОВ

**Н.Г. Головки, Ю.П. Самойлов**

БелГСХА им. Горина, г. Белгород, Россия

**И.А. Куликов, О.Ю. Манин**

БелГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

В процессе спортивного совершенствования отмечается высокая способность юношей, девушек и взрослых спортсменов к выполнению статических напряжений, играющих весьма важную роль при любой мышечной деятельности на выносливость [В.С. Фарфель, 1960; А.Т. Сухарев, 1960; А.И. Козлов, 1964; В.Г. Подольский, 1966; Н.А. Фомин, 1972; Т.М. Мелихова, 2000; Г.П. Селиверстова, 2006]. Выявлено значительное повышение результатов в беге на 100, 200 и 400 м при оптимальном чередовании длительных статических напряжений с динамическими силовыми и беговыми нагрузками. В связи с этим, предлагается рассматривать скоростную, специальную и общую выносливость как величину производную от силы и быстроты сокращения мышц в рамках определенного времени и длины соревновательной дистанции. Способность эффективно выполнять длительную работу с интенсивностью в 60% от максимума достигается уже у подростков и, особенно, у юношей и девушек к 16-18 годам. Обнаружено, что в этом возрасте темпы прироста выносливости имеют максимальные величины. Однако, следует оградить детей, подростков, девушек и юношей от частых и чрезмерных нагрузок на выносливость, особенно, субмаксимальной мощности. В то же время, физические нагрузки на выносливость умеренной интенсивности, положительно влияют на организм подростков и юных бегуний и бегунов. При выполнении субмаксимальной работы, по ряду физиологических показателей не наблюдается существенных различий между спортсменами и не спортсменами разного возраста. Это, по-видимому, указывает на одинаковую напряженность в деятельности сердечно - сосудистой и дыхательной и других функциональных систем при субмаксимальной нагрузке как у детей, подростков, девушек и юношей, так и у взрослых бегунов, вне зависимости от их тренированности. Доказано, что чрезмерные физические нагрузки способны вызвать отрицательные сдвиги в организме спортсменов и нарушить адаптационные процессы. Требуется особая осторожность при подборе и дозировании скоростно-силовых и беговых упражнений на скорость, скоростную и специальную выносливость как в одном занятии, так и по дням микроцикла. Чрезмерная физическая нагрузка по развитию скоростной и, особенно, специальной выносливости, развиваемой в беге на короткие, средние и длинные дистанции в младшем и среднем школьном возрасте, задерживает и нарушает адаптационные процессы, функциональное и физическое развитие спортсменов и спортсменок и рост результатов в беге в последующие годы. В то же время, оптимальная скоростно-силовая подготовка, уже в детском, подростковом и



юношеском возрасте оказывает одинаковое благоприятное воздействие на развитие сердца и кровообращение и весь организм занимающихся, если при их применении учитываются закономерности физического и функционального развития данного контингента спортсменов и спортсменок. В старшем школьном возрасте оптимальная специальная тренировка в беге на короткие, средние и длинные дистанции не только приемлема, но и необходима и для девушек и юношей. Исследования подтверждают возможность создания хороших предпосылок для подготовки к высоким достижениям в упражнениях, направленных на развитие скоростной и общей выносливости, уже в период половой зрелости. Проблемы нормирования физических нагрузок и комплексного развития физических качеств, определяющих высокое проявление скоростной, специальной и общей выносливости, является основным вопросом при подготовке юных и взрослых спортсменов и спортсменок на короткие, средние и длинные дистанции. Их, по-видимому, надо решать в свете научных данных И.М. Сеченова и И.П. Павлова о формировании условных рефлексов и об оптимальном и предельном раздражителях, Н.Е. Введенского об оптимуме и пессимуме частоты и силы раздражения и А.А. Ухтомского о законах формирования доминанты, как основного рабочего механизма при определенной мышечной деятельности.

Таким образом, при разработке плана годового тренировочного цикла (ГТЦ) необходимо учитывать возрастные особенности и пол детей и подростков, юношей и девушек и характер спортивных нагрузок в микроциклах и на предстоящих главных соревнованиях от начала до конца спортивного сезона.

Исследования показали, что строение сосудов у детей, подростков и юношей старшего возраста приближается к строению их у взрослых. Однако, отмечается что размеры сердца у подростков, девушек и у юношей 16-18 лет несколько меньше, чем у 19-20-летних и более взрослых спортсменов. Но уже в этот период можно приступать к систематическим занятиям спортом, предъявляющим оптимальные требования к работе сердечной мышцы. Величина сердечного выброса у детей 9-15-летнего возраста при субмаксимальной и максимальной нагрузках повторного типа и возрастающей мощности в упражнениях на выносливость не имеет существенных различий и достигает величины взрослого человека. Максимальная работа поддерживается на высоком уровне, благодаря увеличению частоты дыхания и частоты пульса. Однако, частые нарушения режима тренировки и неправильное чрезмерное дозирование физической нагрузки может привести к перенапряжению сердечно - сосудистой системы: повышению артериального давления и чрезмерной гипертрофии миокарда. Предельные физические нагрузки, связанные с бегом на специальную выносливость, вызывают неблагоприятные изменения в электрокардиограмме у детей, подростков, девушек и юношей. Оптимальные физические нагрузки со скоростной направленностью и на развитие скоростной выносливости, наоборот, характеризуются теми же показателями электрокардиограмм, что и до тренировки. У подростков, девушек и у юношей 16-18 лет после больших физических нагрузок характер неблагоприятных изменений в электрокардиограмме выражен в большей степени, чем у взрослых спортсменов. При средних и выше

средних нагрузках изменения в электрокардиограмме у 14-15, 16-18 и у 19-20-летних составляют, соответственно: 75%, 70% и 65,1% и выражаются как слабые или умеренные. Динамика частоты пульса непосредственно зависит от динамики интенсивности мышечной работы на выносливость. Чем больше мощность работы, тем больше частота пульса и у юных и у взрослых спортсменов. Исследованиями установлено, что величина частоты сердечных сокращений (ЧСС) через 10 сек. после окончания физической нагрузки разной интенсивности уже в некоторой степени расходится с ее показателями во время работы и тем больше, чем значительнее после рабочая величина сердечного ритма. Наши исследования показали, что это расхождение уже наблюдается через 5-6 секунд после окончания физической нагрузки. Увеличение ударного объема сердца также непосредственно связано с увеличением интенсивности мышечной работы. Однако уменьшение минутного объема сердца может быть вызвано чрезмерным учащением частоты сердечных сокращений – более 185 уд/мин. Установлено, что частота сердечных сокращений зависит преимущественно от интенсивности мышечной работы и возрастает параллельно с минутным объемом сердца (исключая максимальные усилия). Аналогичная картина в изменении частоты сердечного ритма наблюдается при преодолении коротких, средних и длинных дистанций. Доказано, что бег на длинных отрезках (1000-3000 м) вызывает лучшее приспособление сердечно - сосудистой системы к соревновательным напряжениям, увеличивая частоту до 180-190 уд/мин. Это подтверждается и данными, которые установлено, что лучшая адаптация сердечно - сосудистой и дыхательной систем наблюдается при 10-минутном и более длительном беге со скоростью 5, 6 м/сек и с частотой пульса 180 уд/мин. При пульсе ниже 150 уд/мин. резко уменьшаются возможности адаптации указанных систем организма у подростков, девушек и юношей. Частота пульса от 150 до 180 уд/мин., обеспечивает наиболее эффективную адаптацию органов и систем занимающихся двигательной деятельностью на выносливость. Однако, считается, что в детском, подростковом и юношеском возрасте на начальном этапе подготовки более благоприятны нагрузки с частотой пульса до 160 уд/мин. Исследованиями обнаружено, что чем моложе спортсмен, тем у него частота пульса при максимальной работе на выносливость достигает большей величины, а работа может выполняться тем продолжительнее, чем ближе подросток, девушка и юноша по возрасту стоит к группе взрослых спортсменов и чем более он тренирован к данной мышечной работе. Также, в недостаточной степени изучен вопрос об изменении частоты сердечных сокращений (ЧСС) при повышающейся интенсивности бега, в зависимости от различных методик варьирования беговых нагрузок. С этой точки зрения важен также вопрос о динамике восстановления сердечной деятельности, с целью определения оптимальных пауз отдыха между повторениями при беговой работе на относительно коротких и относительно длинных отрезках с различной скоростью.

## Использованные источники

1. Козлов А.И. Возрастные особенности развития координации движений у детей школьного возраста и пути ее совершенствования в процессе физического воспитания: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13. 00. 04/ А.И. Козлов; ГЦОЛИФК, - М., 1964.- 23 с.
2. Подольский В.Г. Исследование эффективности варьирования упражнений в процессе обучения двигательным действиям: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13. 00.04/ В.Г. Подольский; ГЦОЛИФК. – М., 1966. - 24 с.
3. Селиверстова Г.П. Методы прогнозирования функциональных резервов организма и возможных достижений в спорте / Г.П. Селиверстова, С.Г. Махнева // Теория и практика физической культуры. – 2006. - №5. - С. 30-32.
4. Семенов Н.И. Динамика развития дифференцировки в двигательном анализаторе у школьников (8-17лет) / Н.И. Семенов // Теория и практика физической культуры. - 1962. - №9. - С. 23-27.
5. Сухарев А.Г. Совершенствование функции кинестезического анализатора в процессе спортивной тренировки: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 13. 00. 03 / А.Г. Сухарев; ВГУ. - Воронеж, 1960. - 24 с.
6. Фарфель В.С. Физиология спорта (очерки) / В.С. Фарфель. – М.: ФИС. – 1960. – 267 с.
7. Фомин Н.А. Возрастные основы физического воспитания / Н.А. Фомин, В.П. Филин. - М.: ФИС. – 1972. - 327с.

## СОСУДИСТЫЕ РЕАКЦИИ И ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ У БЕГУНОВ

**Н.Г. Головки**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

**С.В. Гончарук, Е.Г. Соловейченко**

БелГУ, г. Белгород, Россия

Многими авторами предлагается использовать показатели потребления кислорода и частоты пульса в качестве информативных данных работоспособности только при тяжелой динамической мышечной работе, считая, что при прочих условиях нагрузки, следует уделять особое внимание дополнительным сведениям, касающимся циркуляторного напряжения сердечно - сосудистой системы, как-то: ударного объема, давления крови и т.д. [А.В. Козлов, 1967; В.В. Васильева, 1968; В.В. Розенблат, 1968; В.В. Васильева, 1971]. Многие авторы отмечают, что систематические занятия спортом оказывают определенное влияние на упруго-вязкие свойства артерий. Экспериментально на животных доказано, что скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) объективно отражает упругость стенок эластических артерий. В покое на долю мышц приходится примерно, 15% циркулирующей крови, а при тяжелой работе - до 85%. Об участии магистральных артерий в осуществлении гиперемии говорит феномен «восходящей» волны дилатации. В стенках артериол находятся особые мышечные клетки, обладающие выраженной автоматией. Сосудистые водители ритма передают возбуждение прилежащим к ним клеткам, не обладающим автоматией, что и поддерживает тонус последних. Сокращение скелетной мышцы ведет к деформации сосудов. Вследствие этого происходит затруднение электрической связи водителей ритма с ведомыми клетками, тонус сосудов понижается и наступает расширение артериол и увеличение рабочей гиперемии. Артерии эластического типа обладают большей эластичностью, чем мышечные, скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) в них меньше, повышение артериального давления (систолического, среднего) приводит к увеличению скорости распространения пульсовой волны (СРПВ). Отмечается условно-рефлекторный механизм изменения скорости распространения пульсовой волны (СРПВ). С возрастом ригидность артерий мышечного типа снижается, а эластического повышается. Определяющее влияние на скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) оказывают сдвиги минимального давления. Скорость распространения пульсовой волны увеличивается под воздействием холодного раздражителя и уменьшается под влиянием тепла, СРПВ по сосудам мышечного типа зависит и от колебания тонуса артериальных мышц. Длительные нагрузки экономизирующе влияют на периферическое кровообращение, вызывая урежение ЧСС. Важнейшей частью сосудистой системы, обеспечивающей рабочую гиперемию, являются артериолы. Однако и артерии крупного калибра играют некоторую роль в изменении кровоснабжения отдельных частей тела. При этом,

сосудистые реакции в восстановительный период, следует рассматривать в качестве следовых процессов, которые наметились во время работы. Скорость распространения пульсовой волны на первых минутах восстановления после интенсивной мышечной деятельности увеличивается в среднем на 40-50%, по сравнению с исходным уровнем. При этом большее увеличение отмечалось у спортсменов и спортсменок, менее тренированных к данному виду физической нагрузки. Скорость распространения пульсовой волны в одинаковой степени повышается в работающих и не работающих конечностях. Тренировка в том или ином виде спорта вызывает специфические дифференцированные изменения жесткости артериальных стенок в разных областях тела. У юных и взрослых спортсменов и спортсменок оптимальная нагрузка снижает ригидность сосудистой стенки артерий в конечностях, несущих основную физическую нагрузку. Наоборот, физическая нагрузка очень высокой интенсивности повышает тонус стенки магистральных артерий. Однако, зависимость изменения жесткости артериальных стенок в разных областях тела при повышающейся интенсивности бега в тренировках юных и взрослых бегунов и бегуний на короткие, средние и длинные дистанции в различные периоды на разных этапах подготовки к соревнованиям остается не выясненной. Увеличение периферического сопротивления капиллярного русла и связанное с этим повышение артериального давления, а также ЧСС являются линейной функцией динамики интенсивности нагрузки при мышечной работе. Объем работы не является регулирующим сигналом к достижению потолка данных параметров сердечно - сосудистой системы. Капиллярная реакция у детей и подростков, девушек и юношей старшего возраста на различные дистанции характеризуется следующими показателями: - бег на 100 м и 200 м вызывает включение резервных сосудов капиллярной сети, увеличивая их общее число и просвет;

- однотипную реакцию капилляров вызывает и длительная работа (продолжительный бег, езда на велосипеде, гребля и т.д.);

- бег на 400 и 800 м. вызывает сужение просвета капилляров, уменьшает их общее число, что, по-видимому, сказывается на повышении систолического давления, которое особенно высоким бывает при преодолении этих дистанций.

При оптимальной скоростно-силовой нагрузке и физической работе одной и той же интенсивности на коротких отрезках величины максимального потребления кислорода, частоты сердечных сокращений, артериального давления у детей и подростков, девушек и юношей не отличается от тех же показателей, что и у взрослых. Однако достигнутый уровень этих показателей у детей и подростков, девушек и юношей может поддерживаться при работе субмаксимальной мощности не так долго и на много короче по продолжительности, чем у взрослых спортсменов. В 15-17-летнем возрасте наблюдается мощный прирост максимального потребления кислорода. Установлено, что потребление кислорода, легочная вентиляция и частота пульса при стандартной нагрузке субмаксимальной мощности увеличивается вместе с ростом веса испытуемого. Между величиной потребления кислорода и величиной физической нагрузки выявляется линейная зависимость у 9-15-летних детей и подростков при повторной

нагрузке на выносливость. При частоте пульса 170 уд/мин., отмечена связь между максимальной работой, максимальной величиной легочной вентиляции и накоплением углекислого газа в крови. Обнаружено, что эта связь зависит от возраста, веса, поверхности тела и жизненной емкости легких испытуемых. У бегунов-спортсменов: детей и подростков, девушек и юношей 16-18-летнего возраста восстановление величин потребления кислорода после тренировочного занятия определяется главным образом режимом мышечной деятельности в день выполнения физической нагрузки. При этом отмечается, что падение работоспособности наступает вслед за снижением величин потребления кислорода, которые изменяются волнообразно. Однако, до сих пор остается не ясным, как при различных двигательных режимах мышечной деятельности в тренировочных занятиях в подготовительном и соревновательном периодах изменяется величина потребления кислорода у детей и подростков, девушек и юношей и у взрослых спортсменов беге на короткие, средние и длинные дистанции. Анализ особенностей динамики насыщения крови кислородом показал, что работа интенсивностью в 60% относится к зоне умеренной мощности, работа интенсивностью 70% - к зоне большой интенсивности, работа интенсивностью 90% - к зоне субмаксимальной мощности. Умеренная работа характеризуется величиной утилизации кислорода, равной 54,7%, с индивидуальным отклонением  $\pm 8,12\%$ . При переходе от покоя и легкой работы к работе субмаксимальной интенсивности потребление кислорода возрастает по экспоненциальному типу. Общий же кислородный долг зависит от количества энергии, освобождаемой системой фосфогена, количества кислорода, извлекаемого из резервов организма и количества молочной кислоты, образовавшейся при расщеплении гликогена. Эта же зависимость наблюдается и при резком переходе от уровня моря к высоте, когда отмечается более высокий энергетический дефицит потребления кислорода. При напряженной физической нагрузке создаются условия, соответствующие острым гипоксемическим сдвигам, которые вызывают возможность включения новых механизмов вентиляционных реакций. При мышечной работе субмаксимальной и максимальной интенсивности величина кислородного долга и поглощение кислорода растет по ходу увеличения длительности выполнения нагрузки на выносливость. Величина максимального потребления кислорода положительно коррелирует с показателями результатов в беге на 1000 м и еще в большей степени - с результатами на 3 км и 2 мили. Величина максимального потребления кислорода дает возможность оценивать не только физиологическую способность спортсменов к мышечной работе на выносливость, но и достижение лучших спортивных результатов у тренированных бегунов и бегуний, по сравнению с менее подготовленными спортсменами. Максимальное потребление кислорода достигается уже при субмаксимальных значениях частоты пульса. Важным лимитирующим фактором аэробной работы является минутный объем, дальнейшее увеличение которого зависит от способности организма поддерживать систолический объем на постоянном уровне при максимальной частоте пульса, что, в свою очередь, связано с возрастом и степенью тренированности. Исследованиями подтверждается, что лимитирующим звеном в про-

цессе адаптации к кислородному голоданию является минутный объем сердца, а не недостаток коронарного кровообращения. Более частое включение в тренировку подростков и молодежи бега на длинных отрезках снижает сильное возбуждение вегетативной системы, которое наблюдается при тренировках на коротких отрезках. Сдвиги вегетативной регуляции организма в упражнениях на выносливость, как динамического, так и статического характера определяются в основном интенсивностью работы. При этом, при одной и той же интенсивности работы в разные возрастные периоды реакция на физическую нагрузку и восстановление после нее протекает по одному и тому же принципу. Таким образом, бег на длинных отрезках способствует более правильному развитию детей и подростков, девушек и юношей.

### **Использованные источники**

1. Васильева В.В. Приспособительные реакции органов кровообращения к мышечной деятельности у спортсменов: автореферат дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 / В.В. Васильева; ГЦОЛИФК. – М., 1968. – 48 с.
2. Васильева В.В. Сосудистые реакции у спортсменов / В.В. Васильева. – М.: ФИС, 1971. – 149 с.
3. Козлов А.В. Функциональное состояние артерий у детей и подростков, в связи с физической нагрузкой и спортивной деятельностью: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 13.00.03 / А.В. Козлов; ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта.- Л., 1967. – 24 с.
4. Розенблат В.В. Возрастная динамика упруго-вязких свойств артерий у здоровых лиц от 20 до 40 лет / В.В. Розенблат, В.М. Столбун // Бюлл. эксперимент. биол. и мед. – 1968. – №9. – С. 6-9.

## ПОЧВЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД СВИНОКОМПЛЕКСА И ВЛИЯНИЕ ИХ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

**Ф.Х. Джалалзаде**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

На крупных комплексах накапливается большое количество животноводческих стоков, накапливаясь, занимают огромные площади плодородных сельскохозяйственных угодий и являются потенциальным источником загрязнения среды, с другой стороны, по содержанию биологических элементов они являются ценным жидким органическим удобрением.

Наиболее перспективным направлением их утилизации является использование их для удобрительных поливов кормовых культур. При рациональном использовании этих стоков повышается плодородие почвы и предотвращается загрязнение водных источников.

Опыты по воздействию орошения навозными стоками на агроулучшающее состояние черноземных почв проводились в течение 2009-2011 гг. на территории свиного комплекса ЗАО “Троицкое” Губкинского района Белгородской области.

В настоящее время в ЗАО “Троицкое” содержится более 57 тыс. голов свиней, с годовым выходом стоков 849300 м<sup>3</sup>. Площадь орошения с использованием свиных стоков составляет 1500 га. Требуемая минимальная площадь для утилизации этих объемов сточных вод составляет 4000 га площади.

Химический состав сточных вод свиного комплекса после очистки в биологических прудах характеризуется высокой концентрацией растворенных веществ (табл. 1.).

Таблица 1.

Химический состав сточных вод свиного комплекса ЗАО “Троицкое”.

Компонент, мг/л	После очистки в биологических прудах
1	2
рН	7,4
Взвешенное вещество	702
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1,2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	256
Cl <sup>-</sup>	256
Ca <sup>2+</sup>	100
Mg <sup>2+</sup>	6
Na <sup>+</sup>	200
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	следы



Продолжение таблицы № 1

1	2
K <sup>+</sup>	14
N общ.	40
NH <sub>4</sub>	30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10
*ХПК	1315
*БПК	535
Сумма солей	703

\*ХПК – химическая потребность в кислороде

\*БПК – биохимическая потребность в кислороде

Как видно из данных таблицы 1 соли представлены бикарбонатами – 256 мг/л, NH<sub>4</sub> – 300 мг/л, P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> – 10, K – 14, ХПК – 1317, БПК – 535 мг/л, сумма солей 703 мг/л. Содержание биогенных элементов не велико: N – 40, P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> – 10, K<sub>2</sub>O – 40.

Опыты проводились на черноземе типичный, тяжелосуглинистый, малогумусный.

На опытном участке выращивалась кукуруза на зеленую массу. Общая оросительная норма на всех вариантах оставалась постоянной - 5000 м<sup>3</sup>/га. Стоки проводились из расчета 200; 300; 400; 600 и 800 кг/га азота, т.е. в объеме 330; 500; 660; 1000 и 1330 м<sup>3</sup>/га.

Орошение навозными стоками сильно повлияло на урожайность зеленой массы кукурузы (табл. 2.).

Таблица 2.

Урожайность зеленой массы кукурузы при орошении свиноводческими стоками.

Варианты	Доза стоков		Урожайность	
	N кг/га	м <sup>3</sup> /га	ц/га	% к контролю
Контроль	-	-	115	-
1	200	330	225	196
2	300	500	270	235
3	400	660	319	270
4	600	1000	410	357
5	800	1330	500	435

Если на контроле в среднем за 3 года было получено лишь 115 ц/га, то внесение даже минимальной дозы стоков (200кг/га азота) позволила повысить урожайность почти в 2 раза.

Анализ химического состава растений показывает (табл. 3.) что по вариантам существенное изменение по содержанию нитратов не наблюдалось и нитраты во всех вариантах не превышало допустимых величин.

Таблица 3.

Химический состав кукурузы при орошении свиноводческими стоками.

Вариант (N кг/га)	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	К	Са	Mg	Р	Нитраты
	% на сухое вещество								
Контроль	3,5	2,1	32,5	53,0	2,59	0,58	0,33	0,21	0,03
1 (200)	3,2	1,5	36,1	52,8	1,94	0,54	0,19	0,18	следы
2 (300)	2,7	1,7	35,3	50,9	1,99	0,48	0,27	0,18	0,02
3 (400)	3,5	1,9	33,0	55,5	1,89	0,46	0,23	0,22	следы
4 (600)	3,5	1,5	35,3	48,5	1,8	0,62	0,33	0,21	следы
5 (800)	3,8	1,7	36,9	51,5	1,99	0,58	0,24	0,20	следы

Увеличение протеина и клетчатки 3,8 и 51,5 % соответственно наблюдается в варианте с наибольшим внесением дозы стоков (800 кг/га азота).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что орошение навозными стоками не только увеличивает урожайность кукурузы на зеленую массу, но и улучшает качество продукции, кроме того благоприятно воздействует на плодородие почвы.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ ГОРОДА ШЕБЕКИНО

**Ф.Х. Джалалзаде**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

Общая проектная производительность станции по гидравлике 30,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут. и по органическим загрязнениям (БПК<sub>20</sub>) 22,4 т/сут. На станции имеются две технологические очереди: первая мощностью по гидравлике 11,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут.; вторая очередь мощностью по гидравлике 18,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Сооружения биологической очистки сточных вод включает в себя: аэротенки, вторичные отстойники, поля фильтрации для доочистки стоков, насосная очистных стоков.

Биохимическая очистка сточных вод осуществляется на сооружениях узла биологической очистки сточных вод в результате жизнедеятельности микроорганизмов активного ила, способных к полному или частичному окислению (до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O) органического вещества, а также неорганических соединений серы и азота.

По внешнему виду активный ил представляет собой хлопьевидную массу коричневого или светло-коричневого цвета. Хлопья ила густо заселены бактериями, заключенными в слизистую массу, средний размер хлопьев 1-4 мм. Активный ил имеет очень развитую поверхность, составляющую около 100 м<sup>2</sup> на 1 г сухого вещества, что обуславливает его большую адсорбционную способность.

Биологическая очистка в аэротенках при полной очистке сточных вод протекает по следующим трем этапам:

1. адсорбция активным илом взвешенных, коллоидных и органических веществ; начало окисления адсорбированных частиц;
2. окисление адсорбированных загрязнений и начало процесса нитрификации;
3. затухание процесса окисления органических веществ, развитие процесса нитрификации и регенерации активного ила.

Механизм биологического окисления в аэробных условиях в аэротенках может быть представлен следующей схемой:

- I. Органическое вещество + O<sub>2</sub> + N + P -> микроорганизмы + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + биологически неокисляемые растворенные вещества.
- II. Микроорганизмы + O<sub>2</sub> -> CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + N + P + биологически неразрушаемая часть клеточного вещества.

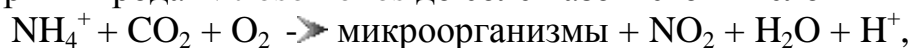
Первая ступень процесса показывает, что растворенные в сточной жидкости органические вещества сорбируются на поверхности клеточных стенок

микроорганизмов и под действием ферментов всасываются клеточной оболочкой в виде индивидуальных веществ.

В процессе дыхания и жизнедеятельности микробной клетки органические и некоторые неорганические вещества, как источник питания, окисляются: углерод органических веществ до  $\text{CO}_2$ , водород до  $\text{H}_2\text{O}$  и остаются биологически неокисляемые вещества преимущественно в растворенном состоянии. В результате этого процесса происходит рост и размножение микроорганизмов активного ила, образуется новая биомасса.

Вторая ступень процесса показывает эндогенное окисление клеточного вещества микроорганизмов, которое происходит после использования внешнего источника питания. В результате также продукты окисления органического вещества  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  и биологически неразрушаемая часть клеточного вещества микроорганизмов активного ила.

После окисления органического вещества сточных вод начинается процесс нитрификации, в результате которого азот аммонийных солей окисляется бактериями рода *Nitrosomonas* до солей азотистой кислоты нитритов  $\text{RNO}_2$ :



а затем азот нитритов бактериями рода *Nitrobacter* переводится в азот нитратов:



Для эффективного использования биоокислительной способности активного ила необходимо создать благоприятные условия для развития комплекса микроорганизмов, участвующий в процессе очистки стоков. В среде должна быть достаточная концентрация всех основных элементов питания органического углерода (БПК) N, P, кроме основных элементов состава клетки (C, N, O, S) для ее построения необходимо: Mn, Cu, Zn, Mo, Ca, Na, K, Fe.

Общее количество кислорода, необходимое для окисления органических веществ аэробными бактериями – минерализаторами, называется биохимической потребностью в кислороде, обозначается БПК<sub>полн</sub> или БПК<sub>20</sub>, выражается количеством кислорода в мг/дм<sup>3</sup> и в г/м<sup>3</sup>.

При определении БПК<sub>20</sub> не учитываются стойкие органические вещества, не разрушаемые биохимически. Поэтому более полное представление о количестве органических загрязнений в воде, способных к окислению сильными окислителями, дает химическая потребность в кислороде (ХПК), выражается в мг/дм<sup>3</sup> кислорода, израсходованного на окисление всех органических веществ. После аэротенков ХПК должно снижаться не менее чем на 90%.

Для смеси бытовых и производственных сточных вод, поступающих на очистку в аэротенки, БПК<sub>5</sub> составляет 45% ХПК, а БПК<sub>20</sub> (полное) – 65%.

Для очищенной воды после вторичных отстойников, полей фильтрации, биопрудов:

БПК<sub>5</sub> составляет 15% ХПК;

БПК<sub>20</sub> – 25% ХПК.

Эти данные получены в лаборатории цеха биологической очистки Шебекинского химзавода.

Многочисленные наблюдения за состоянием илов позволили выявить взаимосвязь между качеством очистки сточной воды в аэротенках и наличием в илах простейших.

Характеристика работы БОС	Индикаторы микроорганизмов			
	Амебы	Бесцветные жгутиковые	Инфузории	Коловоротки
Неудовлетворительная	Преобладает		Отсутствуют или присутствует очень малое число	
Удовлетворительная (нитрификация слабая)	Единичные экземпляры	Преобладает	Преобладают разные ресничные	Преобладает
Хорошая (нитрификация хорошая)	отсутствуют		Преобладают кругло- и брюхо-ресничные	-

Как видно из данной таблицы, что в хорошо работающем иле амебы и бесцветные жгутики отсутствуют, ил хорошо оседает.

Удовлетворительно работающий ил характеризуется наличием единичных экземпляров амеб и преобладающим количеством бесцветных жгутиков. Простейшие подвижны, ил быстро оседает в виде крупных компактных хлопьев, вода над илом прозрачная.

Плохой активный ил образуют комкообразные скопления темного цвета, легко всплывающие на поверхность, оседает плохо. Поэтому по состоянию активного ила судят о ходе очистки.

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
FRAGARIA VIRIDIS DUCH. (WESTON) ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

**Ю.А. Докучаева, А.А. Машкова**  
Оренбургский ГАУ, г. Оренбург Россия

Поиски перспективных лекарственных растений, содержащих комплекс биологически активных веществ (БАВ), обладающих фармакологическими свойствами и используемых в современной фитотерапии, являются задачей сегодняшнего дня. Лекарственные растения продуцируют и накапливают биологически активные соединения (флавоноиды, алкалоиды, витамины, дубильные вещества, гликозиды, эфирные масла, иридоиды), обладающие фармакологической активностью и терапевтическим действием, проявляющих антиоксидантные свойства и способствующие повышению иммунитета, а микроэлементы, находящиеся в растениях в органической форме, легко включаются в процессе метаболизма в организме [4,5,6,9].

Одним из перспективных источников биологически активных веществ в регионе является земляника зелёная *Fragaria viridis* Duch. (Weston). Растение широко распространено на территории Оренбургского Предуралья, но ее биоморфологические, фитоценотические особенности и химический состав изучены недостаточно [3,5,6]. На первом этапе цель нашего исследования: выявить оптимальные местообитания растений, что необходимо для сбора лекарственного растительного сырья.

Типичными местами обитания клубники являются светлые изреженные леса, опушки, поляны и вырубки, а также лесные луга, заросли кустарников. Растение занимает обширный ареал в лесостепной и степной зонах Оренбургского Предуралья, встречается на остепнённых лугах во всех районах региона [3,9]. Клубника широко применяется в народной медицине, различных странах мира. Листья растения используются в виде настоев, чаев и в различных сборах [7,9].

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой в ряде районов Оренбургского Предуралья задачей наших исследований на первом этапе явилось сравнение фитоценотических и морфологических показателей растений. Учёт обилия *Fragaria viridis* Duch. (Weston) в фитоценозе проводили методом принятыми в геоботанике по шкале Друде [1,3].

Нами было выбрано для участка: санитарно – защитная зона Оренбургского Газоперерабатывающего завода (полигон предприятия) и экологически чистая зона - остепнённые луга села Каменноозёрного (контроль).

При исследовании суходольного луга полигона установлено, что на указанной территории распространена злаково-разнотравная ассоциация, с обилием сорняков, рудеральных и адвентивных видов, с присутствием значительных видов степных растений (табл.1).

Нами установлено, что на остепнённых лугах в пойме среднего течения реки Урал, фитоценоз первозданный, злаково-разнотравная ассоциация с преобладанием в сообществе степных видов (табл.1).

Таблица 1

Состав основных растительных сообществ *Fragaria viridis* в различных местах обитания в Оренбургском районе

№ п/п	Видовой состав	Местообитание	
		Остепнённые луга в пойме реки Урал (окрестности с. Каменноозёрное) Оренбургской области.	Санитарно-защитная зона (полигон), суходольные луга (окрестностей Газоперерабатывающего завода)
		10.05.2012 год	15.06.2012 год
1	Шалфей остепнённый	sp	sp
2	Житняк гребенчатый	cop1	sol
3	Овсяница валийская (Типчак)	cop1	sol
4	Девясил иволистный	sol	un
5	Земляника зелёная (клубника)	cop1	cop1
6	Полынь австрийская	cop1	cop3
7	Грудница мохнатая	sol	-
8	Вероника колосистая	sp	un
9	Тысячелистник благородный	sp	un
10	Бессмертник песчаный	sol	-
11	Подмаренник настоящий	sp	sol

Степная зона как известно [3] является одним из основных биомов суши. Под влиянием, прежде всего, климатических факторов складывались зональные особенности территории. Для зоны степей Оренбургского Предуралья характерен жаркий и засушливый климат в течение большей части года. В весенний период весной имеется достаточное количество влаги, поэтому для степей характерно наличие большого количества эфемеров и эфемероидов среди видов сообществ (табл.1).

Для изучения морфологических особенностей растений были собраны гербарий и живые растения в период цветения. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Биометрические показатели *Fragaria viridis*

Показатели	Остепнённые луга в пойме реки Урал	Санитарно-защитная зона Газ-завода г. Оренбурга Оренбургской области.
Длина листа (мм)	84,23	83,84
Ширина листа (мм)	48,18	47,87
Длина черешка (мм)	5,94	6,72
Высота растения (см)	14,26	16,65
Количество зубчиков на листовой пластинке (шт)	30,61	37,76

## Выводы:

Морфологические показатели земляники зелёной встречающейся в различных местообитаниях Оренбургского Предуралья имеют незначительное отличие.

Фитоценоз двух различных сообществ имеет значительное сходство видового состава растений, где значительную роль выполняют виды имеющие признаки ксероморфизма.



## РОЛЬ ОБРАБОТКИ В ПЛОДОРОДИИ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

**У.А. Исаичева, А.М. Труфанов, Е.В. Большакова**  
Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия

**Введение.** Освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия требует разработки отдельных их элементов, адаптированных к конкретным агроландшафтам [1]. Применение биологизированных систем удобрений, минимизация и энергосбережение обработки почвы в севообороте являются основными агротехническими приёмами по оптимизации функционирования системы «почва-растение» в агроценозах [2]. Основными задачами такой оптимизации чаще всего являются устойчивое повышение плодородия почв при экологической безопасности и эффективности.

В связи с этим целью исследований было изучить и определить наиболее эффективное сочетание систем обработки почвы, удобрений и защиты растений в управлении основными биологическими свойствами дерново-подзолистой супесчаной почвы. При этом решались следующие задачи: определение динамики органического вещества, целлюлозоразлагающей активности почвы и продуктивности полевых культур под влиянием различных по интенсивности систем основной обработки почвы при разных уровнях биологизации и химизации систем удобрений и защиты растений.

**Объекты и методы исследований.** Экспериментальная работа проводилась в 2009-2010 гг. в полевом многолетнем стационарном трехфакторном опыте, заложенном в 2003 году на опытном поле в условиях производства ОАО СПК «Михайловское» Ярославского района Ярославской области методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта четырехкратная. Схема опыта:

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»:

1. Отвальная: вспашка на 20-22+7 см плугом ПБС-2 с предварительным лушением на 8-10 см, ежегодно - «О<sub>1</sub>».

2. Поверхностно-отвальная: вспашка плугом ПБС-2 на 20-22+7 см с предварительным лушением на 8-10 см один раз в четыре года + одно - двукратная поверхностная обработка на глубину 6-8 см в течение трех лет - «О<sub>2</sub>».

3. Поверхностная с рыхлением: рыхление на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см один раз в четыре года + одно - двукратная поверхностная обработка на глубину 6-8 см в течение трех лет - «О<sub>3</sub>».

4. Поверхностная: одно - двукратная поверхностная обработка на 6-8 см, ежегодно - «О<sub>4</sub>».

Вспашка была проведена осенью 2008 года на вариантах О<sub>1</sub>, О<sub>2</sub>, О<sub>4</sub> на глубину 20-22+7см, а на О<sub>3</sub> – рыхление на глубину 20-22 см.

Фактор В. Система удобрений, «У»:

1. Экстенсивная биологизированная: солома предшественника (яровой пшеницы) по фактической урожайности с внесением  $N_{90}$  (2009); без удобрений (2010) – «У<sub>1</sub>»;

2. Интенсивная биологизированная–1 (среднеинтенсивная): солома предшественника (яровой пшеницы) по фактической урожайности с внесением  $N_{90}K_{100}$  (в запас на 4 года) (2009);  $N_{85}$  (подкормка) (2010) - «У<sub>2</sub>»;

3. Интенсивная биологизированная–2 (высокоинтенсивная): солома предшественника (яровой пшеницы) по фактической урожайности с внесением  $N_{90}K_{400}$  (в запас на 4 года) (2009);  $N_{135}$  (подкормка) (2010)– «У<sub>3</sub>».

Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»:

1. Биотехнологическая (без гербицидов), «Г<sub>1</sub>»;

2. Интегрированная (с гербицидами: в 2010 году - Линтур 0,15 кг/га), «Г<sub>2</sub>».

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная нормального увлажнения на делювиальных отложениях с исходным средним содержанием органического вещества 2,32%,  $P_2O_5$  - 354,8 и  $K_2O$  - 154,4 мг/кг почвы, гидролитической кислотностью 1,08,  $pH_{KCl}$  6,12. В опыте использовались рекомендованные для региона элементы технологий выращиваемых культур (кроме изучаемых). В период данных исследований в опыте выращивалась вико-овсяная смесь в 2009 году (сорт вики «Ярославская 136», овса «Скакун») и озимая тритикале в 2010 году (сорт «Антей»). Из форм минеральных удобрений использовалась аммиачная селитра и хлористый калий. Содержание органического вещества в почве определялось по методу И.В.Тюрина, целлюлозоразлагающая активность почвы методом аппликации, урожайность сплошным поделяночным методом.

**Результаты и их обсуждение.** Роль органического вещества почвы в определении её основных свойств и плодородия в целом сложно переоценить.

Изменения содержания органического вещества в слое почвы 0-20 см в среднем за 2009-2010 гг. носили незначительный характер, при этом следует отметить динамику повышения показателя при использовании энергосберегающих почвозащитных систем основной обработки ( $O_2$ ,  $O_3$  и  $O_4$ ) на 0,1-0,2% в сравнении с классической отвальной ( $O_1$ ) на экстенсивном биологизированном фоне удобрений ( $У_1$ ) и биотехнологической системе защиты растений (рисунок 1а). Это свидетельствует о положительном влиянии отказа от ежегодной вспашки на баланс органического вещества почвы в части снижения его минерализации. Повышение интенсивности системы удобрений привело к повышению содержания органического вещества на отвальной ( $O_1$ ) и, особенно, поверхностной с рыхлением ( $O_3$ ) обработке, тогда как на поверхностно-отвальной ( $O_2$ ) осталось на уровне отвальной. На вариантах ежегодной поверхностной обработки ( $O_4$ ) значение показателя увеличилось на фоне среднеинтенсивной си-

стемы удобрений ( $Y_2$ ) и снизилось на фоне с повышенными дозами ( $Y_3$ ) по сравнению с экстенсивной биологизированной ( $Y_1$ ).

По фону интегрированной системы защиты растений разница по уровню содержания органического вещества между вариантами обработки почвы и удобрений нивелировалась (рисунок 1б). При этом стоит отметить динамику некоторого увеличения содержания органического вещества на поверхностно-отвальной обработке ( $O_2$ ) по фону экстенсивной биологизированной системы удобрений ( $Y_1$ ) и на поверхностной обработке ( $O_4$ ) по фону среднеинтенсивной ( $Y_2$ ) в сравнении с отвальной ( $O_1$ ) на одноимённых фонах удобрений. Это связано со стимулирующей активной деятельностью микрофлоры, участвующей в процессах разложения первичного органического вещества, поступающего в почву и являющегося исходным материалом для образования гумусовых соединений.

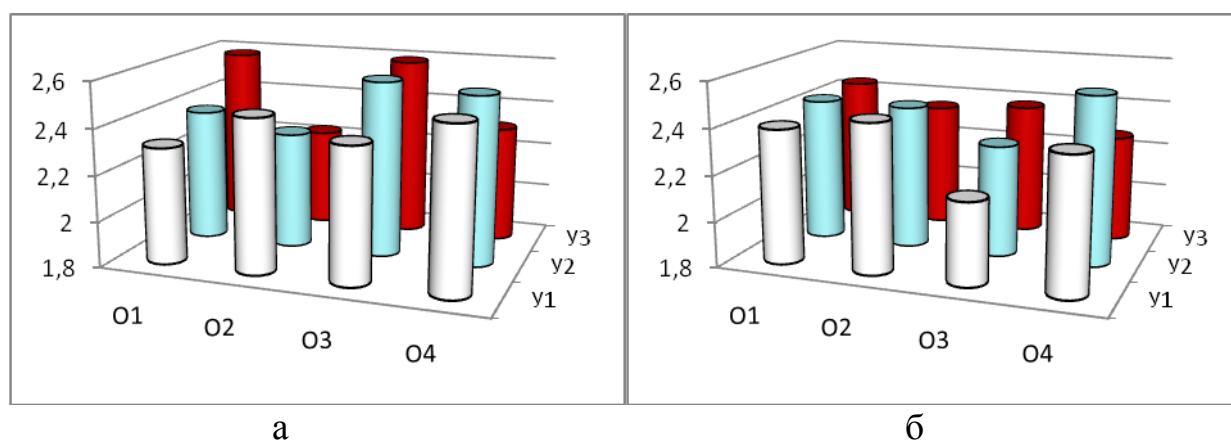


Рис. 1. Содержание органического вещества в слое почвы 0-20 см, % (а – биотехнологическая система защиты растений, б – интегрированная).

Так, в среднем за 2009-2010 гг. активность микроорганизмов, разлагающих целлюлозу, была выше на вариантах обработки почвы с различной степенью энергосбережения по сравнению с отвальной ( $O_1$ ) при биотехнологической системе защиты растений, особенно это стоит отметить на поверхностно-отвальной ( $O_2$ ) и поверхностной с рыхлением ( $O_3$ ) системах обработки по фонам удобрений  $Y_1$  и  $Y_2$  (рисунок 2а) в связи с благоприятными водно-воздушным и питательным режимами. Применение высокоинтенсивной системы с применением полных удобрений в запас ( $Y_3$ ) несколько снижало этот показатель на всех обработках почвы, кроме отвальной ( $O_1$ ), так как на поверхностно-отвальной обработке удобрения вносились под вспашку без предварительного перемешивания с почвой, а на вариантах поверхностной с рыхлением и поверхностной обработки – в верхний слой, тогда как в варианте с отвальной обработкой в 2009 году при очередной вспашке заделанные в 2008 году удобрения были перемешаны с почвой всего пахотного слоя.

Применение интегрированной системы защиты растений (рисунок 2б) повышало активность целлюлозоразлагающей микрофлоры на всех системах обработки почвы, особенно на экстенсивном биологизированном и среднеинтенсивном фонах удобрений, что связано с поступлением в почву дополнитель-

ного субстрата для питания микроорганизмов в виде отмерших сорных растений.

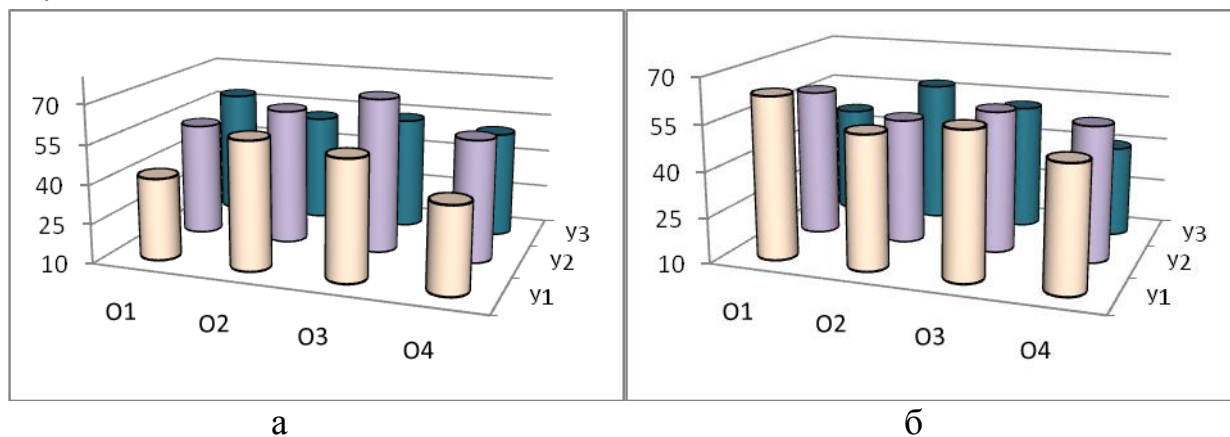


Рис. 2. Целлюлозоразлагающая активность в слое почвы 0-20 см, % разложения льняного полотна (а – биотехнологическая система защиты растений, б – интегрированная)

Положительная роль почвозащитных обработок подтвердилась и в изменении продуктивности сельскохозяйственных культур (рисунок 3).

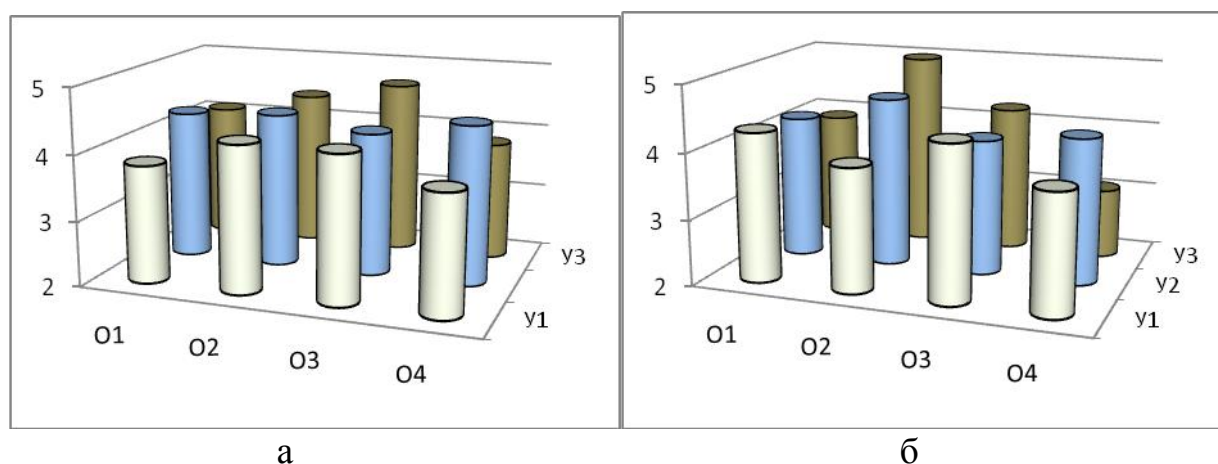


Рис. 3. Продуктивность сельскохозяйственных культур в среднем за 2009-2010 гг., т к.ед./га (а – биотехнологическая система защиты растений, б – интегрированная)

Так, применение экстенсивной биологизированной системы удобрений ( $Y_1$ ) по фону биотехнологической системы защиты растений ( $\Gamma_1$ ) способствовало получению наибольшей продуктивности на вариантах энергосберегающих обработок, по сравнению с ежегодной отвальной обработкой ( $O_1$ ) на 0,44, 0,43 и 0,02 т к.ед. (соответственно для  $O_2$ ,  $O_3$  и  $O_4$ ).

Внесение гербицидов в интегрированной системе защиты ( $\Gamma_2$ ) по данному фону питания приводило к недостоверному снижению продуктивности культур на поверхностно-отвальной ( $O_2$ ) и поверхностной ( $O_4$ ) обработках, по сравнению с отвальной ( $O_1$ ) и увеличению продуктивности на вариантах поверхностной с рыхлением ( $O_3$ ) обработки. Однако на фоне среднеинтенсивной ( $Y_2$ ) системы удобрений по фону без гербицидов ( $\Gamma_1$ ) продуктивность культур повы-

шалась на вариантах обработки  $O_2$  и  $O_4$  на 0,08 и 0,14 т к.ед., а на фоне высокоинтенсивной системы удобрений - на 0,31 и 0,58 т к.ед., соответственно.

Использование интегрированной системы защиты растений по фону удобрений  $У_3$  приводило к достоверному увеличению продуктивности культур на варианте поверхностно-отвальной обработки в сравнении с отвальной на 1,06 т к.ед.

**Заключение.** В условиях Нечернозёмной зоны на дерново-подзолистых супесчаных почвах для создания благоприятных условий гумусонакопления, усиления биологической активности почвы и повышения продуктивности полевых культур, а также энергосбережения, целесообразно использовать сочетания обработок – поверхностно-отвальную и поверхностную с рыхлением по фону удобрений как экстенсивной биологизированной, так и среднеинтенсивной. При этом использование интегрированной системы защиты растений (с применением гербицидов) не целесообразно, так как не обеспечивает достоверного увеличения продуктивности культурных растений и улучшения свойств почвы при больших экологических рисках и экономических затратах, чем биотехнологическая система защиты, основанная на биологических и механических методах.

### **Использованные источники**

1. Смирнов, Б. А. Система поверхностно-отвальной обработки на дерново-подзолистых глееватых почвах / Б. А. Смирнов, А. М. Труфанов, А. Н. Воронин, М. Ю. Кочевых / Издательство: Ярославская ГСХА,- 2008, - 349 с.

2. Шарков, И. Н. Влияние агротехнических приемов на изменение содержания гумуса в пахотных почвах / И. Н. Шарков, А. А. Данилова // Агрехимия, -№12.- 2010.- с. 72-78.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Н.В. Ищенко, О.А. Сорокопудова

НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия

С давних времен человек использовал растения не только в хозяйстве, но и для озеленения помещений. Известно, что многие растения благотворно влияют на качество воздуха в помещениях, очищая и ароматизируя его [1-6]. Школьным помещениям необходимо уделять особое внимание, так как дети проводят в школьных учреждениях большую часть времени. Воздух закрытых помещений загрязнен пылью и химическими веществами, которые выделяются мебелью, синтетическими стройматериалами, красками и лаками [3].

Для успешного формирования фитокомпозиций в учебных кабинетах средних общеобразовательных школ необходимо подбирать виды растений, которые будут соответствовать следующим требованиям: неприхотливость в уходе, быстрый рост и размножение, обладание фитонцидными и бактерицидными свойствами и безопасность для детей (не должны быть колючими, ядовитыми и т.п.).

Известны многочисленные данные о благоприятном воздействии на воздушную среду помещений Хлорофитума хохлатого (*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques) [4, 5]. Виды сансевиерия трёхполосая (*Sansevieria trifasciata* Prain), традесканция Блоссфельда (*Tradescantia blossfeldiana* Mildbr.) не прихотливы в уходе, вид каллизия ползучая (*Callisia repens* (Jacq.) L.) хорошо сочетаются с другими видами растений и перспективен как почвопокровник, препятствующий интенсивному загрязнению воздуха земляной пылью из контейнеров с растениями.

Для выявления особенностей вегетативного размножения вышеперечисленных видов в условиях отапливаемых помещений в 2011 г. с маточных растений заготавливали черенки – по 20 шт. (рис. 1). Основания черенков хлорофитума хохлатого, традесканции Блоссфельда и коллизии ползучей погружали основаниями в водопроводную воду комнатной температуры и после окоренения (образования 2-3 корней длиной 1-5 см) высаживали в садовый грунт. Черенки ксерофита сансевиерии трёхполосой сразу сажали в садовый грунт. После окоренения растений одну половину саженцев поливали отстоянной водопроводной водой, вторую половину – 5 % раствором удобрения (биогумуса) Радуга (не менее (г/л): гуминовые вещества – 2; азот (N) – 10; фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 10; калий (K<sub>2</sub>O) – 10; марганец, бор, магний, цинк – 5; продукция ЗАО МНПП «ФАРТ»).

Для изучения особенностей роста и развития растений из черенков, эффективности их полива раствором удобрения Радуга учитывали прирост новых мемеров за единицу времени и время образования боковых побегов у расте-

ний, а также время, необходимое для формирования растений из черенков, готовых к использованию для создания фитокомпозиций или в качестве маточников для черенкования (рис. 2, табл.).

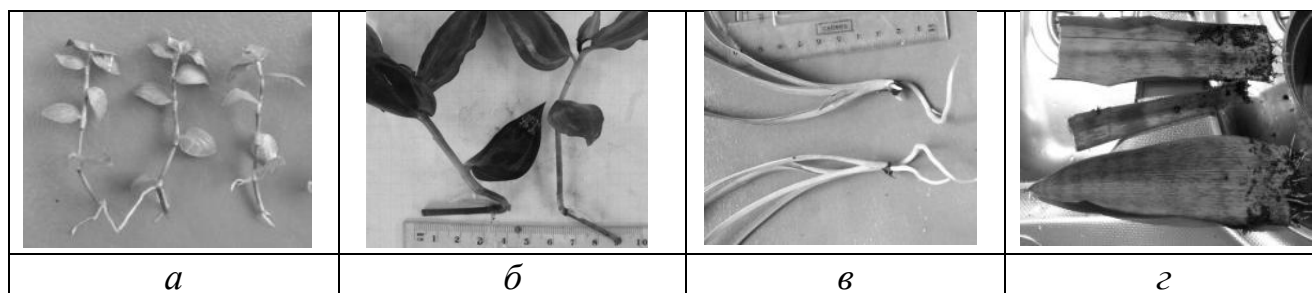


Рис. 1. Окоренение растений: а - коллизия ползучая; б - традесканция Блоссфельда; в - хлорофитум хохлатый; г - сансевиерия трёхполосая.



Рис. 2. Внешний вид растений по окончании опыта: а - коллизия ползучая; б - традесканция Блоссфельда; в - хлорофитум хохлатый; г - сансевиерия трёхполосая.

Таблица

Некоторые показатели роста и развития опытных растений, 2011-2012 гг.

Вид	Варианта	Появление боковых побегов <sup>в</sup> или листьев <sup>в</sup> после окоренения, сутки	Формирование растений, пригодных к использованию, сутки	Средний прирост числа метамеров после окоренения	
				через 1 месяц	через 2 месяца
Каллизия ползучая	В	7,7	16,0	13,5	около 25
	У	7,2	14,0		
Традесканция Блоссфельда	В	50,5	85,0	5,4	11, 2
	У	29,3	57,5		
Хлорофитум хохлатый	В	5,3	64,5	2,9	6,0
	У	10,3	31,0		
Сансевиерия трёхполосая	В	111,5	167,0	1,3	1,3
	У	73,5 <sup>д</sup>	- д		

<sup>а</sup> В – полив растений водой, У – полив раствором удобрения Радуга;

<sup>б</sup> у традесканции Блоссфельда и каллизии ползучей;

<sup>в</sup> у хлорофитума хохлатого и сансевиерии трёхполосой;

<sup>д</sup> у большинства растений корни загнили.

В результате проведенного эксперимента выявлены значительные различия по динамике нарастания побегов и эффективности удобрения Радуга у изученных видов. Так, на рост и развитие растений *каллизии ползучей подкормка* удобрением Радуга существенного влияния не оказала. Растения этого вида отличались наибольшим приростом метамеров и вегетативной массы за единицу времени по сравнению с другими изученными видами. Данный вид неприхотлив и очень перспективен для создания фитокомпозиций с мезоморфными растениями, имеющими прямостоячие удлиненные побеги.

Процессы роста и развития у растений сансевиерии трёхполосой – ксерофита, невыраженного листового суккулента – протекают значительно медленнее, чем у других видов; полив биогумусом Радуга ухудшает рост и развитие растений, способствует загниванию корней. Культивирование подобных растений требует особого ухода – сдержанного полива, не плодородного субстрата и т.п.

Использование удобрения Радуга в 5 % концентрации оказалось эффективным для ухода за растениями видов традесканции Блоссфельда и хлорофитума хохлатого, при этом формирование побеговых систем ускорялось почти в 2 раза. Поэтому растения данных видов можно размещать в общих контейнерах с целью создания оригинальных фитокомпозиций и интенсификации их размножения путем регулярных подкормок биогумусом Радуга.

### Использованные источники

1. Антадзе Л.В. Фитонцидность листьев вечнозелёных растений в течение года // Материалы III совещ. «Фитонциды в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности» (Киев, 22-25 июня 1959 г.). – Киев, 1960. – С. 21-23.

2. Ведеревский Д.Д. Фитонцидные особенности растений – главнейший фактор специфического иммунитета к инфекционным заболеваниям // Материалы IV совещ. по проблеме фитонцидов (Киев, 3-6 июля 1962 г.): Тез. докл. – Киев, 1962. – С. 16-18.

3. Некрасова М.А., Крестинина Н.В. Методы экологического управления. Медико-экологический фитодизайн: Методическое пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 165 с.

4. Рекомендации по улучшению воздушной среды. – 2012. – Режим доступа: <http://www.green-vita.ru>.

5. Цицилин А.Н.; Шипулина Л.Д. Влияние освещенности на рост и развитие, фитонцидную активность растений на примере хлорофитума (*Chlorophytum comosum*) // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении биологического разнообразия видов / Калинингр. гос. ун-т. - Калининград, 2004. – С. 235-237.

6. Цыбуля Н.В., Казаринова Н.В. Фитодизайн как метод улучшения среды обитания человека в закрытых помещениях // Растительные ресурсы. – 1998. – №3. – С. 112-129.



## ЭКОЛОГО-АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИЁМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ

**М.А.<sup>1</sup> Куликова, М.М.<sup>2</sup> Рукавицина, А.П.<sup>2</sup> Чернышова, А.Г.<sup>1</sup> Ступаков,  
А.А.<sup>2</sup> Болдин, В.В.<sup>3</sup> Сапрыкин**

<sup>1</sup>БелГСХА им. В.Я. Горина, <sup>2</sup>Львовская ОСС, <sup>3</sup>Елецкий ГУ им. И.А. Бунина  
Россия

В исследованиях на Львовской опытно-селекционной станции в зернотравянопропашном севообороте с 20 % насыщением сахарной свёклой, 50 % зерновыми и 30 %-кормовыми культурами выявлено, что расширенное воспроизводство плодородия чернозёма выщелоченного, в частности, тенденция к нарастанию содержания гумуса в почве и усиление накопления усвояемых форм фосфора и калия, было обусловлено применением минеральных удобрений при насыщенности 1 га севооборотной площади из расчёта  $N_{88}P_{60}K_{104}$ , а также  $N_{66}P_{45}K_{78}$  в сочетании с 4 т/га навоза или  $N_{44}P_{30}K_{52}$  в сочетании с 8 т/га навоза (А.Г. Ступаков, 1998; М.А. Куликова, 2008). При этом органо-минеральная система удобрения практически обеспечила стабилизацию физико-химических свойств почвы на уровне исходных величин.

Подобные результаты были получены В.И. Кураковым (1992) в длительных исследованиях на разных подтипах чернозёма: выщелоченного, типичного и обыкновенного.

Целью данных исследований было выявление путей сохранения и повышения плодородия почв без применения значительного количества минеральных удобрений в условиях удорожания их и усиления экологической напряжённости при бессистемном использовании туков.

В чернозёме выщелоченном изучалось действие нетоварной части продукции сельскохозяйственных культур и сидерата на их урожайность и плодородие почвы. Выращивались культуры в трёх 4-польных севооборотах с таким чередованием: 1) чистый пар – сахарная свёкла (ботва запахивалась) – ячмень+клевер – клевер 1 г.п. на сено (отава запахивалась); 2) озимая пшеница (солома запахивалась) – сахарная свёкла (ботва запахивалась) – ячмень+клевер – клевер 1 г.п. на сено; 3) ячмень (солома запахивалась) – сахарная свёкла (ботва запахивалась) – ячмень+клевер – клевер 1 г.п. на сено (отава запахивалась). То есть, сахарная свёкла являлась второй культурой всех трёх севооборотов, а чистый пар, озимая пшеница и ячмень являлись её предшественниками (табл. 1). При запашке соломы вносили азот в форме  $N_{aa}$  из расчёта 1 % от массы соломы.

Наблюдения проводились в период с 2004 г. по 2008 г. в метеорологических условиях, близких, в основном, к средним многолетним значениям (табл. 2). Отмечено наиболее заметное повышение температуры воздуха в среднем за

сельскохозяйственный год (октябрь-сентябрь), в большей мере за счёт зимнего периода.

Таблица 1 - Чередование сельскохозяйственных культур в севооборотах

Номера полей	Варианты		
	1	2	3
1	Чистый пар	Озимая пшеница, солома запахивалась	Ячмень, солома запахивалась
2	Сахарная свёкла, ботва запахивалась	Сахарная свёкла, ботва запахивалась	Сахарная свёкла, ботва запахивалась
3	Ячмень + клевер	Ячмень + клевер	Ячмень + клевер
4	Клевер 1 г.п. (сено), отава запахивалась	Клевер 1 г.п. (сено)	Клевер 1 г.п. (сено), отава запахивалась

Таблица 2 - Метеорологические условия проведения исследований (2004-2008)

Осадки		Температура воздуха	
октябрь-сентябрь	апрель-сентябрь	октябрь-сентябрь	апрель-сентябрь
551 мм	353 мм	7,5 °С	15,8 °С
Отклонения от средних многолетних величин			
+ 16 мм	+ 7 мм	+ 1,4 °С	+ 1,0 °С
+ 2,9 %	+ 2,0 %	+ 18,7 %	+ 6,3 %

Исследования показали, что в пахотном слое почвы (0-30 см) при среднем содержании валового гумуса в опыте 4,34 % (по Тюрину) выявлено повышение содержания его на 0,17 % (абсолют.) в севообороте с чистым паром, на 0,34 % в севообороте с озимой пшеницей и на 0,39 % в севообороте с двумя полями ячменя. В среднем за год оно составило соответственно 0,04, 0,09 и 0,10 %. Относительное увеличение за весь период составило 3,9, 7,0 и 9,0 % или в среднем за год 1,0, 1,8 и 2,3 % (табл. 3).

Таблица 3 - Изменение агрохимических свойств пахотного слоя (0-30 см) почвы в динамике (2004 г. – начало ротации севооборотов, 2008 г. – завершение)

Варианты	Гумус	N <sub>общ.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sub>общ.</sub>	N-NO <sub>3</sub> *	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	Hг	pH <sub>кcl</sub>
	%			мг/кг почвы (подвижные)			мг-экв./100 г почвы		
	Средние значения на начало ротации севооборотов и + или –								
	4,34	0,261	0,159	32	110	74	25,9	4,2	5,4
1	+ 0,17	- 0,004	- 0,026	- 4	- 73	- 13	- 1,8	+ 0,1	- 0,2
2	+ 0,34	- 0,016	- 0,001	- 2	- 80	- 22	- 1,9	- 0,5	- 0,1
3	+ 0,39	- 0,003	+ 0,006	- 5	- 59	- 12	- 1,7	+ 0,4	- 0,1

\* – нитрификационная способность почвы

Содержание валовой формы азота (среднее 0,261 %) мало изменялась в первом и третьем севооборотах при наметившейся тенденции к снижению в севообороте с озимой пшеницей и с использованием клевера только на сено (- 6,1

% относит.). При этом содержание валовой формы фосфора (среднее 0,159 %) не претерпело изменений, а в севообороте с чистым паром заметно снижалось (- 16,4 % относит.) при наметившейся тенденции к росту в севообороте с двумя полями ячменя (+ 3,8 % относит.). Нитрификационная способность почвы снизилась мало – в среднем на 3 мг/кг почвы нитратов после компостирования при среднем содержании 32 мг/кг. Несколько более заметно снижалось содержание обменного калия – на 12-13 мг/кг в севооборотах с чистым паром и с двумя полями ячменя, в которых использовали клевер в качестве сидерата, и на 22 мг/кг – в севообороте с озимой пшеницей, в котором клевер выращивали только на сено. Наибольшее варьирование, повлекшее за собой смену градаций, отмечено при анализе содержания подвижного фосфора. При среднем содержании фосфора в исходных почвенных образцах 110 мг/кг величина его снижения – 59-80 мг/кг – относительно мало изменялась с вариантами.

Физико-химические свойства почвы в динамике за 4 года по-разному реагировали на применение изучаемых органических удобрений. Сумма поглощённых оснований, при среднем содержании 25,9 мг-экв./100 г почвы в начальный период, снизилась только на 1,7-1,9 мг-экв./100 г почвы и не зависела от вариантов. При этом выявлено незначительное повышение обменной кислотности на 0,1-0,2 значений рН от средней величины рН 5,4. Гидролитическая кислотность почвы при средних значениях 4,2 мг-экв./100 г почвы уменьшилась в севообороте с озимой пшеницей и клевером, который выращивался только на сено (- 0,5 мг-экв./100 г почвы) и повысилась в севообороте с двумя полями ячменя и клевером, который возделывался на сено (первый укос) и сидерат (второй укос) (+ 0,4 мг-экв./100 г почвы). Неизменной практически она осталась в севообороте с чистым паром (+ 0,1 мг-экв./100 г почвы).

В результате суммарная основная продуктивность культур (без учёта сена клевера) наиболее высокой оказалась в севообороте с озимой пшеницей и клевером, который выращивался только на сено – 54,5 ц/га к.е. на 1 га севооборотной площади (табл. 4).

Таблица 4 - Урожайность культур, ц/га (2004-2008)

Варианты	Номера полей, культуры			Выход кормовых единиц, ц/га	
	1	2	3	В сумме по 3 культурам	В среднем за год
	Чистый пар и зерновые культуры	Сахарная свёкла	Ячмень		
1	– <sup>1)</sup>	342	33,1	128,6	42,9
2	40,0 <sup>2)</sup>	292	33,0	163,5	54,5
3	28,2 <sup>3)</sup>	227	24,5	118,2	39,4

Примечание. 1) Чистый пар; 2) озимая пшеница; 3) ячмень.

В севооборотах с чистым паром, а также при 50 %-ном насыщении ячменём, где в обоих случаях использовали клевер на сено и как сидерат, она была существенно ниже – соответственно 42,9 ц и 39,4 ц/га к.е. (- 21,3 и - 27,7 %).

Урожайность сахарной свёклы была равной соответственно 292, 342 и 227 ц/га.

Таким образом, в условиях лесостепи ЦЧР в севооборотах с сахарной свёклой применение нетоварной части продукции культур и сидерата (солома, ботва, отава клевера) как органических удобрений, обусловило повышение содержание валового гумуса в чернозёме выщелоченном в севообороте с озимой пшеницей и клевером 1 г.п. на сено без использования его на сидерат, а также в севообороте при 50 %-ном насыщении ячменём и выращиванием клевера на сено и сидерат. В меньшей мере повышение содержание гумуса отмечено в севообороте с чистым паром. Динамика азотного режима почвы проявилась слабо.

Наиболее заметное снижение содержания валовой формы фосфора выявлено в севообороте с чистым паром, а подвижной его формы – в целом при использовании всех изучавшихся биологически способов воспроизводства плодородия почв. Наметилась и тенденция к снижению содержания обменного калия, особенно в севообороте с озимой пшеницей и клевером на сено. Изменение физико-химических свойств почвы проявилось в снижении гидролитической кислотности в севообороте с озимой пшеницей и клевером на сено и в её повышении в севообороте при 50 %-ном насыщении ячменём и возделыванием клевера на сено и сидерат. Наибольшая суммарная основная продуктивность культур обеспечена при выращивании в севообороте сахарной свёклы, озимой пшеницы, ячменя и клевера на сено, а урожайность корнеплодов сахарной свёклы – в севообороте: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень – клевер на сено и сидерат.

Следовательно, при проектировании севооборотов на основе биологизации для достижения положительного баланса гумуса в почве наряду с решением проблемы углерода остро встает вопрос режима питания культур, особенно фосфатного, в большей мере, его подвижной формы, а также обменного калия, хотя и в меньшей степени, при усилении гидролитической кислотности, как формы потенциальной.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**И.В. Мирошниченко**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

Белгородская область занимает одну из ведущих позиций по производству сельскохозяйственной продукции в стране. В связи с ускоренным развитием животноводства и птицеводства важнейшей проблемой является утилизация отходов этих отраслей, которую предприятия агропромышленного комплекса пытаются решить различными способами.

Навоз и помет являются эффективными органическими удобрениями, внесение которых в почву способствует возвращению в нее части органического вещества, отчуждаемого с урожаем и более интенсивному накоплению гумусовых веществ. Однако применение с этой целью экскрементов животных и птицы без предварительной обработки недопустимо. В Белгородской области активно внедряются биологические методы переработки отходов животноводческих комплексов; приоритетными среди них являются компостирование и биогазовые технологии.

Процесс компостирования представляет собой сложное взаимодействие между органическими веществами отходов, микроорганизмами, влагой и кислородом. Потребляя органические отходы как субстрат для питания, микроорганизмы размножаются и продуцируют воду, углекислый газ, органические соединения и энергию, часть которой расходуется в метаболических процессах, а остальная выделяется в виде тепла.

Компостирование – комплексный, многостадийный процесс. В каждой стадии участвуют различные консорциумы организмов. Первая фаза начинается сразу после формирования компостного бурта; микроорганизмы адаптируются к типу отходов и условиям обитания. На протяжении второй фазы усиливается процесс распада субстратов, численность микробной популяции возрастает преимущественно за счет мезофильных организмов. В результате микробного роста и метаболизма происходит повышение температуры в бурте. По достижении ее 40<sup>0</sup>С и выше мезофильная микрофлора замещается термофильной; по достижении 60<sup>0</sup>С погибает большинство патогенных микроорганизмов. Далее температура вновь опускается до мезофильного уровня, в компостной куче начинают доминировать мезофильные микроорганизмы. Температура служит индикатором созревания компоста. Органические вещества образуют комплексы, устойчивые к дальнейшему разложению, в том числе – гуминовые кислоты.

Для образования компоста важное значение имеет углерод-азотный баланс, контрольное соотношение углерода к азоту составляет 25 – 30:1. Если этот показатель значительно выше, доступность азота снижается, и микробный

метаболизм постепенно затухает. В обратном случае азот может улетучиваться в виде аммиака.

ЗАО «Белая птица» перерабатывает подстилочный куриный помет семи птицефабрик методом ускоренного компостирования на специально оборудованной площадке. Материал складывают в бурты с помощью погрузчиков, обеспечивая при этом необходимую рыхлость бурта. Непосредственно после укладки его перемешивают для создания гомогенной структуры. Ежедневно измеряют температуру и содержание влаги. Ворошение выполняется по мере необходимости; в среднем – три раза в неделю в течение первых двух недель, два раза в неделю в течение следующих четырех недель и раз в неделю в дальнейшем. Частота орошения бурта водой зависит от содержания в нем влаги.

Время приготовления компоста составляет 40 дней, что соответствует технологическому циклу производства мяса птицы. На площадке одновременно размещается 40 – 41 бурт, масса отходов в каждом составляет 200 – 250 т. В поступающем субстрате обязательно определяется наличие патогенной микрофлоры, жизнеспособных яиц гельминтов и цист кишечных простейших. Готовый компост исследуется на соответствие ГОСТ Р 53117 – 2008 «Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия». Массовая доля влаги в компосте – ок. 37%, золы – 9,8%, органического вещества – 53,2, общего азота – 3,7%, рН составляет 6,6. В нем также определяют содержание токсичных элементов – свинца, кадмия, ртути, мышьяка. Используется он в качестве удобрения на угодьях, принадлежащих предприятию; нормы внесения составляют ок. 25 т/га.

В сравнении с другими способами переработки отходов, компостирование является более простым, быстрым и дешевым, позволяющим производить мониторинг стабильности протекающих процессов и готовности компоста. Этот метод требует специальных площадок, техники и большого количества торфа, соломы и других материалов, снижающих содержание влаги. При соблюдении технологии получают биогумус хорошего качества, однако до 30 – 40% питательных веществ теряется в виде газов.

Альтернативным способом утилизации отходов животноводческих комплексов являются биогазовые технологии. В их основу также заложено использование микробиологических процессов. Но в данном случае происходит анаэробная ферментация с образованием биогаза, основными компонентами которого являются используемый в качестве энергоносителя метан и углекислый газ.

В Белгородской области функционируют две станции по производству биогаза. Проекты реализованы при поддержке Правительства Белгородской области, согласно «Концепции развития биоэнергетики и биотехнологий в Белгородской области на 2009 – 2012 годы» и долгосрочной целевой программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Белгородской области на 2010 – 2015 годы и целевые показатели на период до 2020 года».

В Борисовском районе в декабре 2011 г. запущена пилотная биогазовая установка «Байцуры» мощностью 0,5 МВт. В качестве субстратов используют

стоки свиного комплекса и силос кукурузный. Так как содержание сухого вещества в стоках очень низкое (около 1%), перед ферментацией их сепарируют. Химический и микробиологический анализ стоков и отходов ферментации делают раз в месяц, микрофлору содержимого реактора исследуют раз в неделю, ежедневно определяют показатель FOS/TAC. Объем перерабатываемых отходов свиного комплекса составляет 106 м<sup>3</sup> в сутки, силосной массы – 21 т. в сутки; выработка биогаза – 1918 тыс. м<sup>3</sup> в год. Содержание метана в биогазе после очистки колеблется от 54 до 56%.

Биогазовая станция «Лучки» мощностью 2,4 МВт, самая крупная из промышленных установок в России, находится в Прохоровском районе. Запущена она в марте 2012 г., перерабатывает стоки свиного комплекса, отходы бойни и силос кукурузный. Объем реактора и досбраживателя – 3 тыс. м<sup>3</sup> каждый, объем газгольдера – 2,5 тыс. м<sup>3</sup>. Суточная загрузка сырья составляет 200 м<sup>3</sup>. Содержание метана в биогазе после очистки – до 60%. Планируется, что в год объект будет перерабатывать около 75 тыс. т. сырья, вырабатывая при этом 18,9 млн кВт\*ч электрической и 18,2 тыс. Гкал тепловой энергии, а также более 66,8 тыс. т. органических удобрений.

По результатам испытаний, проведенных на биогазовой станции «Байцуры», содержание влаги в отходах ферментации составляет около 94%, золы – 1,25, органического вещества – 4,75, общего азота – 7,7%, рН – 8,4.

Электроэнергия, продуцируемая биогазовыми станциями, подается в электрическую сеть. Тепловая энергия расходуется на отопление производственных помещений и реактора установки.

К недостаткам данного способа утилизации отходов можно отнести высокую стоимость оборудования, отсутствие в России высококвалифицированных специалистов, необходимость адаптации технологии к местным условиям, отсутствие законодательной базы по оплате производимой электроэнергии. Значительно снижает эффективность использования тепловой энергии установки и то, что проектируются и строятся они не в комплексе с животноводческими объектами (например, использование горячей воды на обогрев ферм невозможно из-за отсутствия в них соответствующей системы отопления). Главным преимуществом технологии является то, что все процессы распада и синтеза веществ протекают в закрытом пространстве, образующиеся газы улавливаются, что способствует улучшению экологической обстановки. Кроме того, этот способ служит для производства энергии. К 2020 году в Белгородской области планируется построить еще несколько биогазовых станций общей мощностью 20 МВт.

Таким образом, в условиях Белгородской области успешно развиваются биологические способы переработки и утилизации органических отходов, которые не только позволяют сокращать негативные последствия интенсивно развивающихся животноводческих и птицеводческих комплексов, но и получать экологически безопасные удобрения и энергию.

## НООЭКОЛОГИЯ – СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

**П.П. Наумов**

Иркутская ГСХА, г. Иркутск, Россия

На современном этапе эволюции Природы и общества человек стал господствующим видом и основным фактором воздействия и преобразования биосферы. Значительная часть человечества, наконец, осознала, что уничтожение и деградация природной среды губительны для дальнейшего развития цивилизации. Поиск ответов на вопросы, связанных с дальнейшим развитием взаимоотношений общества и природы, диктуется с необходимостью знаний взаимодействия многочисленных живых и неживых компонентов в природных комплексах. Незнание или игнорирование этих вопросов и неадекватная оценка того нового состояния, в которое переходит природная система после вмешательства человека, нередко приводит к нежелательным последствиям (Наумов, 2003, 2006).

Уже давно обсуждается вопрос о будущем и развитии биосферы и человеческого общества. Г.Ф. Хильми (1963) считал, что современное общество вынуждено создать принципиально новую биосферу, состоящую из организмов, физической среды, технических устройств и механизмов для регуляции и управления. Это подтверждает развитие идей В.И. Вернадского (1967, 1989) о том, что человечество становится активным, преобразующим компонентом биосферы, которая переходит в новое качественное состояние – ноосферу.

Согласно учению В.И. Вернадского, человек не только может, но и должен коренным образом преобразовать область своей жизни, перестроить биосферу в ноосферу – сферу разума. Современная стратегия освоения природы приводит к образованию ноосферы – участков земли с оптимизированным в интересах человека оптимальным ландшафтом. У человека нет другого пути, он поставлен перед необходимостью или сократить свою численность в несколько тысяч раз и вернуться во времена пещерного палеолита, или принять стратегию обогащения природы. Нужно срочно, всеми силами и, главное, всем своим психологическим устремлением современным людям настроиться на перестройку биосферы (Тимофеев – Ресовский и др., 1977).

Самостоятельной отраслью знаний экология стала сравнительно недавно, хотя ее некоторые разделы формировались еще с древнейших времен в рамках представлений человека о природе. Этой наукой изучаются вопросы о функционировании сообществ живых организмов, которые, используя различные ресурсы (органические, минеральные, энергетические) создают новое органическое вещество, как это вещество распределяется и, в конечном итоге, распадается на составляющие минеральные компоненты. Эти положения классической экологии удовлетворяли изучение взаимоотношений общества и природы до



тех пор, пока человек не стал основным, определяющим фактором и движущей силой ее эволюционного преобразования. Его воздействие на природные комплексы Земли настолько велико и разнообразно, что по масштабам и отрицательному влиянию несравнимо с воздействием всех вместе взятых живых организмов на планете. Поэтому в настоящее время становится очевидным, что классическая экология, как наука, не всегда адекватно отвечает современным требованиям эволюционного развития и взаимодействия человеческого общества и природы в условиях ноосферы. Ее специализированное предназначение в настоящее время стало толковаться и использоваться настолько широко, неопределенно и размыто, что иногда теряется всякие смысловые критерии и аспекты предлагаемых понятий и определений.

Узкое структурное описание отдельных компонентов природных комплексов, как результат обследования и инвентаризации природных ресурсов, не могут обеспечить полноты знаний о происходящих в природе и обществе процессах. Требуется качественно новые подходы к решению проблемы и уровень знаний, обеспечивающие отражение реальной действительности, и методы управления происходящими изменениями в природе и обществе. Существующее положение о сложности экологических исследований биосферы «...напоминает, исполненную глубокого иносказательного смысла повесть Свифта о лилипутах, которые обследуя часы Гулливера, видели мельчайшие детали, но стояли в затруднении перед общим устройством необозримо огромного механизма» (Олдак, 1981, с. 7). Решение данной проблемы мы видим в системном подходе, позволяющим, на основе комплексного эколого-экономического мониторинга, моделировать более целостную картину изучаемых природных процессов.

Логика развития отдельных наук и научных направлений неминуемо ведет к их рефлексии и периодической ревизии. Особенно возрастает актуальность анализа методологии науки и ее места в «экологической нише знаний» в связи с появлением своеобразной «моды» на определенные науки. Такая закономерная экспансия отдельных наук приводит к усилению их взаимодействия с другими областями знаний. Однако, кроме взаимообогащения, она несет в себе негативный потенциал - широкое участие специалистов других наук, которые используют свой методологический и методический «арсенал», способный провоцировать эффекты «размывания» ее первородной специфики и понятийного смысла.

Традиционные экологи в последнее время все чаще высказывают опасения по поводу последствий тенденции к расширительному толкованию предметно-проблемного содержания экологии как научно-практического направления (Реймерс, 1994; и др.). Сам по себе процесс «тотализации» экологического подхода может считаться положительной тенденцией, создающий основу для постепенного внедрения экологической идеологии во все сферы человеческой деятельности и обеспечивающей благоприятный фон для постановки и решения глобальных и региональных экологических проблем. Однако это справедливо

лишь при условии, что при этом не происходит размывания и подмены понятийного смысла экологического подхода.

Анализ же сложившейся ситуации, особенно в области все усложняющегося конгломерата направлений социальной и прикладной экологии, позволяет утверждать, что такого рода опасения не беспочвенны. Неблагоприятные тенденции в общих чертах сводятся к широкому распространению механистических представлений, привносимых сюда представителями небиологических отраслей знания (геологами, химиками, социологами и т.д.). Это свидетельствует о широком признании экологии в качестве перспективной парадигмы общенаучного подхода в развитии современного природопользования. Поэтому интеграция опыта экологии для решения широкого круга научных и практических задач представляется явлением предопределенным. Только в этом случае экология будет способна адекватно ответить на «вызов» времени. Иначе она трансформируется в «ресурсно-загрязнительную» форму и не обеспечит адекватного отражения комплекса проблем, взаимодействия человека и среды его обитания и сформировать стратегию рационального природопользования.

Современный период развития экологии являет собой яркий пример именно такой ситуации. Неадекватное употребление исследователями экологической терминологии, попытки приспособить методы экологии к объектам и проблемам, приписываемых к «экологическим», не входящих в сферу ее интересов и т.д., приводят к тому, что ее специализированное предназначение в настоящее время стало толковаться и использоваться размыто и неопределенно. Экологию отождествляют с окружающей средой, охраной природы, экологической безопасностью, воздействием человека на природу и т. д. А ведь это наука – сфера знаний. Как можно говорить, что у нас в городе плохая экология, почему не математика?

Однако основным недостатком классической экологии в современных условиях, является неопределенная концепция отражения в ней взаимосвязей человека и природы, а также изучение воздействия его сообщества, как основного преобразующего компонента, на окружающую среду и ее компоненты. Это создает значительные трудности в разработке и определении стратегии природопользования, развития общества, формировании общей культуры знаний, проведении научных исследований и т. д. Поэтому, в настоящее время особенно актуальной становится разработка новой научно-практической экологической стратегии, определяющей современные концепции решения народно-хозяйственных, производственных и социально-экономических задач в условиях ноосферы. Следовательно, требуется новый раздел науки в рамках классической экологии, изучающий взаимосвязи человека, и природы в условиях ноосферы. Эту науку предлагаем назвать – нооэкологией.

Нооэкология – наука о взаимодействии человека и природы в условиях ноосферы (Наумов, 2004, 2006).

Целевая направленность нооэкологии определяется интегрированным изучением и решением научно-производственных, экологических, социально-экономических, культурно-правовых и образовательных задач гармоничного

развития общества и природы, основанных на современных достижениях науки и практики. В условиях ноосферы инвентаризация и долгосрочный системно-управляемый эколого-экономический мониторинг объектов окружающей среды, социально-производственных структур и их ресурсов, широкие биологические и экологические исследования в области рационального природопользования, создание информационного банка данных, являются основой стратегии и концепции развития нооэкологии. Это закономерный этап эволюционного и научно-практического развития классической экологии, которая должна служить основой и фундаментом поступательного развития нооэкологии. Таким образом, мы вписываемся в структурные параметры изучения взаимосвязей функционирования ноосферы, общества и природы.

### **Использованные источники**

1. Вернадский В.И. Биосфера. М., 1967. 376 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. Наука. М., 1989. 258 с.
3. Наумов П.П. Экологический мониторинг ресурсов охотничье-промысловых животных в зоне Байкало-Амурской Магистралли. Автореф. дис. на соиск. уч. степени д.б.н. Иркутск. 1999. 46 с.
4. Наумов П.П. Охотничье-промысловые животные бассейна реки Киренги. Эколого-экономический мониторинг, оценка ресурсов и ущерба. Иркутск, 2003. 315 с.
5. Наумов П.П. Нооэкология – наука о взаимосвязях человека и природы в условиях ноосферы // Вестник иркутского регионального отделения академии наук высшей школы. Иркутск, 2004. С. 71 – 73.
6. Наумов П.П. Нооэкология – новый этап развития классической экологии в условиях ноосферы // Сельскохозяйственные и прикладные науки в развитии сельского и лесного хозяйства: актуальные вопросы, практика и обмен опытом. Материалы науч.-практич. конференции. Иркутск, 2006. С. 173-175.
7. Олдак П.Г. Равновесное природопользование и формирование потребительских запросов. Новосибирск, 1981. 88 с.
8. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы М. 1994. 239 с.
9. Н.В. Тимофеев – Ресовский и др. Краткий очерк теории эволюции. М.,: Наука, 1977. 302 с.
10. Хильми Г.Ф. Философские проблемы преобразования природы. Взаимодействие наук при изучении земли. М., 1963. 175 с.

## ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФАУНУ ЭКТОПАРАЗИТОВ В СРЕДНЕМ ПРИДНЕПРОВЬЕ

**Н.Т. Никитченко**

Черкасский национальный университет им. Богдана Хмельницкого,  
г. Черкассы, Украина

В настоящее время одним из факторов, нарушающих нормальное состояние экосистем, является антропогенное воздействие. Хозяйственная деятельность человека коренным образом преобразует природу, в результате чего изменённые или созданные им новые ландшафты становятся во многих случаях основным фоном, в котором как бы вкраплены небольшие островки сохранившихся природных биотопов.

Непосредственно в Среднем Приднестровье активно проводятся хозяйственные мероприятия.

В 1960 году было создано самое крупное в каскаде искусственных водоёмов Днестра Кременчугское водохранилище. Площадь водного зеркала составляет 2250 км<sup>2</sup>, средняя глубина 6 м, наибольшая – 25 м. Длина водохранилища 170 км, средняя ширина 14,5 км. Годичные колебания уровня воды около 5 м. До его образования значительная часть поймы Днестра была покрыта лесом, но к моменту затопления деревья вырублены. На протяжении 1961 года шёл процесс отмирания кустарниковой растительности в тех местах, где была полностью или наполовину погружена в воду. Резкие колебания уровня воды водохранилища отрицательно повлияли на формирование его фитопокрова и поэтому к 1964 растительность почти полностью погибла. На 6-7 год существования водохранилища произошло заболачивание отдельных участков в зоне его выклинивания.

Из-за резких колебаний уровня воды ландшафтный облик водохранилища очень непостоянен. В его верхней и средней части происходят резкие изменения в соотношении водного зеркала и суши. Зимой дно водохранилища обнажается и вода сохраняется только в наиболее пониженных местах, летом незатопленными остаются только самые возвышенные участки. Наиболее мозаичный рельеф верхней части водохранилища.

Развитие культурного ландшафта вызвало изменение естественных биотопов: появились новые болотно-луговые, лесо-болотно-луговые, переходные лесных к болотным и др.

Такие преобразования естественного ландшафта привели к изменениям состава и структуры животных сообществ. Целью нашей работы явилось выяснение изменения эктопаразитофауны в новообразованных и других биотопах в результате хозяйственной деятельности человека. Эти исследования позволят, до некоторой степени, дать картину развития паразитологических группировок, в данном случае группы эктопаразитов мелких млекопитающих, под влиянием

затопления, что в свою очередь, даст возможность в дальнейшем заранее определять и прогнозировать, паразитологическую ситуацию в результате хозяйственной деятельности человека и степень её целесообразности с точки зрения здравоохранения и ветеринарии.

Для успешного разрешения поставленной задачи были выбраны стационарные точки исследования в местах, где наиболее изменилась территория под влиянием затопления (острова Кременчугского водохранилища) и в лесных ассоциациях с различной отдалённостью от затопляемой территории и с различной увлажнённостью почвы (д. Чапаевка Золотоношского района, охотхозяйство «Имшан» Черкасского района, урочище «Холодный Яр» Чигиринского района Черкасской области). При этом собирали эктопаразитов, главным образом с мелких млекопитающих.

При анализе изменения степени поражения мышевидных грызунов и насекомых в стационарных точках довольно ясно выявляется определённая закономерность. Так, например, в результате создания искусственного водохранилища образовались отдельные островки, отрезанные от основного лугового ландшафта. На некоторых из них сохранилась фауна мышевидных грызунов из лесного комплекса: полевая, лесная, жёлтогорлая, домовая мыши, водяная, серая полёвка и бурозубка обыкновенная. Среди зверьков преобладающими видами являются полевая мышь, которая составляет 60,0% от общего числа отловленных зверьков; серая полёвка (28,1%) остальные виды составляют 11,9%. Среди эктопаразитов, собранных с этих зверьков, ведущее место занимают гамазовые клещи, которые составляют 47,2% от общего числа сборов.

На новообразованных островах на мелких зверьках отмечены в основном гигрофильные и эврибионтные виды эктопаразитов: *Hisutiella zachvatkini* Schl., *Laelaps pavlovskyi* Zachv., *L. muris* Jungh., *Ceratophyllus consimilis* Vagner., *Leptosylla bidentata* Kol., *Hoplopleura acanthopus* Burm., *H. affinis* V. Доминировали среди них *L. muris*, *L. pavlovskyi*, *H. acanthopus*. На новообразованных островах на зверьках нами отмечена не только наименее разнообразная фауна эктопаразитов, но и низкая интенсивность поражения ими мелких зверьков. До затопления указанного, вероятно, фауна этих эктопаразитов была более богата как по численности, так и по видовому составу, но вследствие повышенной влажности создались неблагоприятные условия, что привело к исчезновению некоторых видов. Об этом свидетельствует существование многих видов паразитов на смежных территориях. Так, в болотно-луговом биотопе на зверьках выявлено 25 видов эктопаразитов не обнаруженных на островах: *Cyrtolaelaps mucronatus* G.et R. Can., *C. minor* Willm., *Haemolaelaps glasgowi* Ewing, *H. casalis* Ber., *Eulaelaps stabularis* Koch, *Laelaps micromidis* Zachv., *L. multispinosus* Banks., *Hyperlaelaps amphibius* Zachv., *Hr. arvalis*, *Haemogamasus nidi* Mich, *Hg. hirsutus* Berl., *Hg. ambulans* Thorell., *Hirstionyssus isabellinus* Oudem., *Hi. musculi* Johnst., *Hi. eusoricis* Breg., *Ixodes ricinus* L., *I. apronophorus* P.Sch., *Dermacentor pictus* Herm., *D. marginatus* Sulz., *Ctenophthalmus asimilis* Tasch., *C. turbidus* Roths., *C. uncinatus* Wagn., *C. agyrtes* Hell., *Polyplax serrata* Burm. В этом биотопе выявлены виды, характерные для более сухих мест обитания. В ольшаниках,

непосредственно примыкающих к водохранилищу, встречаются такие же виды как в болотно-луговом биотопе. Общая картина изменения численности эктопаразитофауны здесь очень сходна, но доля отдельных паразитических членистоногих в общей биомассе паразитов весьма различна. Наиболее массовыми эктопаразитами являются *I. ricinus*, *D. pictus*, *I. apronophorus*, *H. zachvatkini*, *L. muris*, *L. agilis*.

В лиственном лесу на зверьках преобладали по численности иксодовые клещи, которые составляют 40,1% от общего числа собранных эктопаразитов, а в видовом отношении – гамазовые клещи, на долю которых приходится 55,9% от общего числа выявленных видов. Наиболее часто встречаются в этом биотопе: *I. ricinus*, *I. crenulatus*, *I. apronophorus*, *D. pictus*, *H. zachvatkini*, *L. agilis*, *I. trianguliceps*, *L. clethrionomydis*, *H. acanthopus*, *P. cerrata*, *P. borealis*. Встречаются иксодовые клещи на зверьках в данном биотопе в фазе личинок, нимф и имаго. В основном на мелких млекопитающих отмечены личинки иксодид. Кроме того отмечены также нимфы и реже имаго. Степень поражения зверьков у лиственного леса имеет сходную динамику с первыми биотопами. На початку исследований индекс численности эктопаразитов на зверьках был выше, а в конце уменьшился.

В лиственном лесу обнаружен вид *C. orientalis*, характерный для сухих биотопов.

Смешанный лес на обследуемой территории характеризуется самой разнообразной фауной эктопаразитов. В данном биотопе нами обнаружено 45 видов эктопаразитов. По численности ведущее место занимают клещи краснотелки (60,4% от общего количества собранных эктопаразитов), а по видовому разнообразию – гамазовые клещи, составляющие 50% от общего числа выявленных видов в данном биотопе. Увеличилось число видов иксодовых клещей: *I. redikorzevi* Ol., *I. laguri* Ol., *Dermacentor marginatus* Sulz., *Hyalomma plumbeum* Panz.

В смешанном лесу чаще встречаются менее гигрофильные и мезофильные виды, как *L. hirsalis*, *Hr. arvalis*, *I. trianguliceps*, *C. assimis*.

Интенсивность поражения зверьков эктопаразитами во всех обследованных биотопах, которые примыкают непосредственно к водохранилищу, за исключением смешанного леса, была выше в те годы, когда среднее годовое колебание уровня воды в водохранилище было небольшим. Поэтому в биотопах, в которых была раньше повышена влажность, создавались благоприятные условия для размножения эктопаразитов и их прокормителей. В смешанном лесу получилось наоборот. Условия для развития эктопаразитов ухудшились в результате понижения грунтовых вод, и это привело к понижению интенсивности поражения зверьков.

В результате исследований нами установлено, что фауна эктопаразитов мелких млекопитающих зверьков в новообразованных биотопах становится более разнообразной по мере удаления от водохранилища, интенсивность поражения паразитами зверьков зависит от годовых колебаний уровня воды в водохранилище.

**ПАРАМЕТРЫ ПАРАЗИТАРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ  
ГОРОДА РЯЗАНИ**

**А.И. Новак, В.А. Болотина, М.В. Трушина**  
ФГБОУ ВПО РГАТУ, г. Рязань, Россия

В современных условиях загрязнение является наиболее существенным фактором, влияющим на состояние здоровья человека и качество окружающей среды. Одной из форм биологического загрязнения, его составной частью, является «паразитарное загрязнение», которое можно определить как привнесение (проникновение) в окружающую среду и последующее размножение (заражение хозяев и накопление инвазионных элементов) паразитических организмов (К. Кеннеди, 1978). Паразитарное загрязнение – мощный пласт в системе биологического загрязнения окружающей среды. Санитарно-биологическая чистота почвенного покрова – основополагающее условие оптимальной экологической обстановки для человека и животных.

У человека зарегистрировано свыше 250 видов гельминтов. Гельминтозы имеют определенные территориальные и социальные особенности распространения. В связи с высоким уровнем миграции населения в последние годы, они стали встречаться повсеместно, поэтому регулярный паразитологический мониторинг имеет высокую значимость.

С целью определения масштабов биологического загрязнения города Рязани установлен уровень контаминации почв яйцами гельминтов на игровых площадках во дворах и вблизи подъездов, кроме того проведен ретроспективный анализ гельминтологического загрязнения территории Рязанской области за 2006-2010 гг.

Результаты исследований почвы и песка в городе Рязани осенью 2011 г. и весной 2012 г. приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты гельминтологической оценки проб грунта в г. Рязани

№ п/п	Название улицы	Количество яиц гельминтов, экз./100 г грунта	
		осень	весна
1	Касимовское шоссе	2	4
2	Михайловское шоссе	2	2
3	Ул. Бирюзова	1	0
4	Ул. Соборная	0	0
5	Ул. Лево-Лыбедская	0	0
6	Ул. Кальная	0	0
7	Ул. Черновицкая	1	3
8	Ул. Великанова	0	4
9	Ул. Маяковского	0	0
	Всего	6	13

В пробе песка на улицах Бирюзова и Касимовском шоссе обнаружены яйца аскарид *Ascaris lumbricoides*, в почве и песке на улицах Черновицкая, Велликанова, на Михайловском и Касимовском шоссе – яйца *Toxocara canis*.

В Пронском районе Рязанской области контаминация территории яйцами гельминтов менее интенсивная по сравнению с Рязанью (таблица 2).

Таблица 2.

Результаты гельминтологической оценки проб грунта  
в Пронском районе Рязанской области

№ п/п	Название улицы	Количество яиц гельминтов, экз./100 г грунта	
		осень	весна
1	Ул. Строителей (г. Новомичуринск)	0	2
2	Микрорайон «Д» (г. Новомичуринск)	0	0
3	Ул. Есенина (г. Пронск)	0	1
4	Ул. Рыбацкая (пос. Орловский)	0	0
5	Ул. Новая (с. Октябрьское)	0	1
	Всего	0	4

Весной 2012 г. яйца токсокар выявлены на территории г. Новомичуринска и с. Октябрьского, яйца аскарид – в Новомичуринске и Пронске.

Загрязнение почвы яйцами гельминтов имеет тесную связь с несанкционированными свалками, на которых не проводят дезинвазию, а также с высокой численностью безнадзорных собак и несоблюдением правил содержания животных.

По данным ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области», ведущей инвазией среди гельминтозов человека является энтеробиоз. В 2010 г. удельный вес энтеробиоза в общей структуре гельминтозов составил 86,7 % из 1236 зарегистрированных случаев (в 2009 г. – 1400 случаев). Произошло снижение показателя заболеваемости на 10,5 %.

Распределение случаев инвазии людей по территории области неравномерное. наиболее высокая заболеваемость регистрировалась на территориях 9 административных районов: Кораблинского, Михайловского, Пителинского, Пронского, Ряжского, Рязанского, Сапожковского, Сасовского, Скопинского. По данным многолетнего мониторинга ситуация по заболеваемости энтеробиозом в Михайловском и Сапожковском районах оценивается как крайне неблагоприятная.

Удельный вес заболевания энтеробиозом детей до 14 лет составил 93,3 %, из них в возрасте до 1 года – 0,1 %, 1-2 лет – 4,7 %, 3-6 лет – 30,8 %, школьники – 64,4 %. Большинство больных энтеробиозом детей выявлено при проведении ежегодного планового обследования организованных коллективов лечебно-профилактическими учреждениями. Остальные больные выявлены на профилактических осмотрах и при поступлении в стационар.



Второе место среди гельминтозов занимает аскаридоз, удельный вес – 9,1 %. За последние 5 лет ежегодно в Рязанской области выявляется от 150 до 200 случаев заражения аскаридами. В 2010 г. по сравнению с 2009 показатель инвазированности *Ascaris lumbricoides* по Рязанской области увеличился на 19,8 %. Наиболее неблагополучными являются Ермишинский, Клепиковский, Кораблинский, Пронский, Михайловский и Рязанский районы. В Рязанском районе сформировались стойкие очаги аскаридоза в с. Поляны и учхозе Стенькино. Основную роль в формировании очагов аскаридоза в сельской местности играет распространенный в практике способ удобрения почвы огородов, садов, теплиц необезвреженными от яиц гельминтов каловыми массами, сточными водами и их осадками, биогумусом.

Значительная степень диссеминации и длительные сроки выживаемости яиц аскарид в почве обуславливают загрязненность ими других объектов окружающей среды: водоёмов с поверхностным стоком, овощей, ягод и фруктов. Сохранению высокого уровня заболеваемости способствует реализация продукции овощеводства в несанкционированных местах торговли.

Наличие риска заражения аскаридами и токсокарами подтверждается результатами санитарно-паразитологических исследований почвы, выполненных в Центре гигиены и эпидемиологии в 2006-2011 гг. (рисунок).



Рисунок. Результаты санитарно-гельминтологического мониторинга в Рязанской области в 2006-2011 гг.

Серьезную проблему представляет увеличение уровня заражения людей токсокарами на стадии миграции личинок с поражением печени и легких (синдром «larva migrans»). За последние 10 лет в области зарегистрировано 23 инвазированных личинками *Toxocara canis* человека, в том числе в 2010 г. – 8 случа-

ев (34,8 %). Такая ситуация является следствием значительного роста численности безнадзорных собак, что приводит к интенсивной циркуляции возбудителя во внешней среде.

С 2011 г. в Рязанской области наблюдается улучшение эпидемической ситуации и снижение заболеваемости по ряду паразитозов, чему способствовало проведение адекватного комплекса организационных мероприятий в соответствии с требованиями нормативно-распорядительных документов.

Одним из основных мероприятий в профилактике контаминации почвы яйцами гельминтов является ветеринарное обследование собак и регулярная дегельминтизация. Численность безнадзорных собак можно ограничить путём их стерилизации. Необходимо оборудовать специальные площадки для выгула собак и поддерживать их в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии. Защитить игровые детские площадки, парки, скверы от посещений бездомными животными. Использовать естественные факторы санации почвы (открытые солнечные лучи). На детских площадках отказаться от песочниц для игр детей по примеру европейских стран. Для изучения роли почвы и других объектов в передаче возбудителей паразитарных болезней необходимо регулярно проводить санитарно-паразитологические исследования. Вне зависимости от уровня инвазированности людей должна проводиться работа по гигиеническому воспитанию населения в эндемичных по паразитарным болезням районах. Даже при существенном снижении уровня заболеваемости гигиеническое воспитание не теряет профилактического значения и является одним из основных способов защиты населения от паразитарных болезней, в первую очередь, детей и приезжающих в эндемичные районы людей.

## ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ В УСЛОВИЯХ ЭВТРОФИРОВАНИЯ

**А.И. Новак, Н.В. Жаворонкова, А.Н. Берестова**

ФГБОУ ВПО РГАТУ, г. Рязань, Россия

Видовое разнообразие – одна из основных характеристик биоценоза, связанная с такими фундаментальными свойствами, как устойчивость и продуктивность. В перестройках видового состава фауны водоема заключен интегрированный ответ на комплекс воздействий среды, отражаются последствия влияния деятельности человека, в том числе процессов эвтрофирования.

Антропогенная трансформация водоемов приводит к изменению видового состава и численности отдельных видов гидробионтов. Видовое разнообразие паразитофауны рыб в искусственных водоемах ниже, чем в естественных, что свидетельствует о несбалансированности экологических процессов и неустойчивости систем в целом.

С целью определения видового состава паразитофауны рыб в водоемах Рязанской области, подверженных разной степени антропогенного воздействия, и определения возможности биоиндикации экологических изменений с использованием паразитов проведены исследования в водоемах Рязанской области: реках Пра Спасского района и Проня Пронского района; Новомичурином водохранилище Пронского района.

У разных видов рыб обнаружены трематоды *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum brevicaudatum*, *Opisthorchis felinus*, представители семейства *Strigeidae*, *Tylodelphys clavata*; цестоды *Triaenophorus nodulosus*, *Khawia sinensis*; скребни *Acanthocephalus lucii*; ракообразные *Argulus foliaceus* и *Lernaea cyprinacea*. Определены параметры зараженности: ЭИ – экстенсивность инвазии, ИИ – интенсивность инвазии.

Несмотря на преобладание в паразитофауне рыб трематод, отмечены различия по степени инвазированности представителей ихтиоценоза в водоемах с разным уровнем антропопрессии.

В реке Пра исследовали язя, леща и щуку. У язя и леща паразитирует опасный для человека вид трематод *Opisthorchis felinus* (рисунок 1). Метациклические трематоды обнаружены в мышцах половины исследованных язей (ЭИ=50 %, ИИ=1-12 экз.) и у всех лещей (ЭИ=100 %, ИИ=6-7 экз.).

В Пре у язя и леща выявлено 9 видов паразитов (рисунок 1). Преобладают виды с дифференцированным циклом развития, в котором в качестве промежуточных хозяев участвует бентофауна: у трематод – моллюски, у скребней – малощетинковые черви.

Из класса *Cestoda* обнаружены только плероцеркоиды *Triaenophorus nodulosus* у щуки (ЭИ=30 %, ИИ=5 экз.) и язя (ЭИ=25 %, ИИ=1 экз.).

Значительная зараженность щук и язей 6-7 лет плероцеркоидами *T. nodulosus* объясняется низкой биомассой кормового бентоса и молоди рыб, поэтому взрослые рыбы сохраняют питание планктонными ракообразными.

- *Diplostomum spathaceum*
- ▨ *Ichthyocotylurus* spp.
- ▤ *Paracoenogonimus ovatus*
- ▩ *Acanthocephalus* spp.
- *Mухоболus* spp.
- ▧ *Posthodiplostomum brevicaudatum*
- ▩ *Opisthorchis felineus*
- *Triaenophorus nodulosus*
- ▧ *Diplozoon* spp.

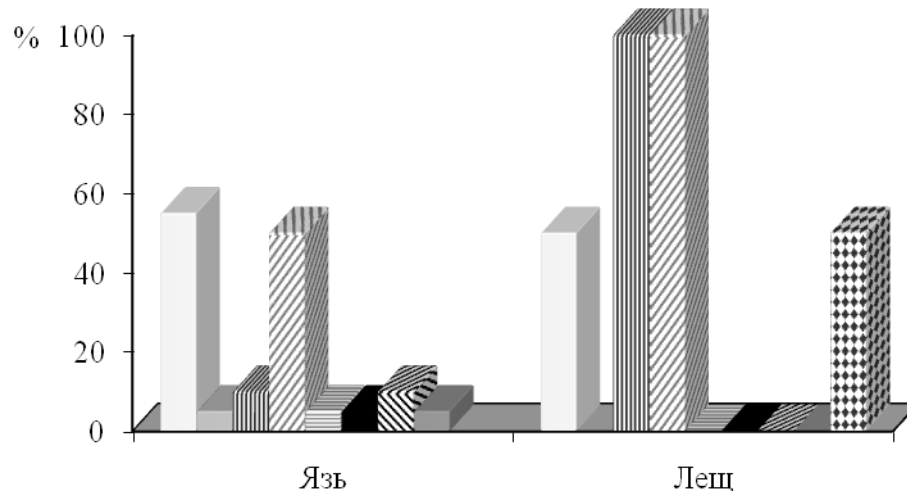


Рисунок 1. Видовой состав паразитофауны язя и леща в Пре.

Сопоставление паразитологических данных и экологических параметров реки Пра, позволяют сделать заключение, что водоем является дистрофным. В придонных участках реки накапливается детрит, что благоприятно для жизнедеятельности моллюсков (промежуточных хозяев трематод). Благодаря созданию заповедной зоны (Окского биосферного заповедника) антропогенное воздействие минимально, рыбой из реки регулярно питаются хищные млекопитающие (дефинитивные хозяева *Opisthorchis felineus*) и рыбацкие птицы (дефинитивные хозяева диплостомид и стригейд), поддерживающие циркуляцию указанных видов трематод в естественных условиях.

- *Tylodelphys clavata*
- ▧ *Posthodiplostomum brevicaudatum*
- ▨ *Diplostomum spathaceum*
- *Ichthyocotylurus* spp.

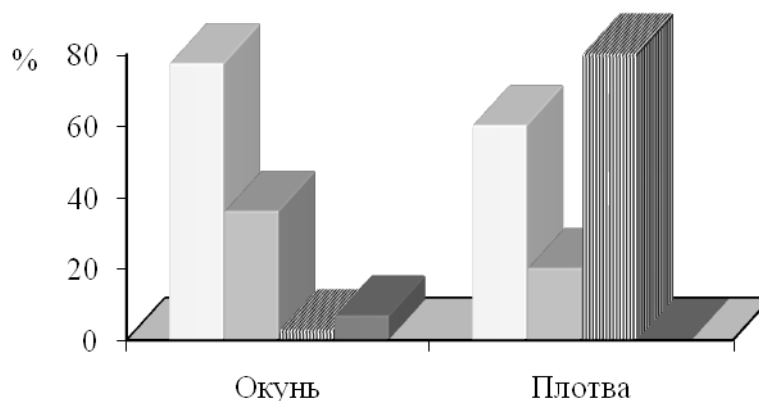


Рисунок 2. Видовой состав паразитофауны окуня и плотвы в Проне.

В Проне у окуня в тканях глаз обнаружено три вида метацеркариев трематод: *Tylodelphys clavata* (ЭИ=77,3 %, ИИ=5-400 экз.), *P. brevicaudatum* (ЭИ=36 %, ИИ=1-34), *D. spathaceum* (ЭИ=2,7 %, ИИ=2); на серозных покровах внутренних органов и в сердце – стригеиды. Общее число зарегистрированных видов – четыре. У плотвы выявлено всего три вида паразитов в глазах при высоких показателях зараженности (рисунок 2).

На биоценозы Прони по сравнению с Прой в большей мере оказывает влияние деятельность человека. Скорость течения и проточность Прони заметно снизились в результате создания Новомичуринского водохранилища как водоема-охладителя Рязанской ГРЭС. На гидрохимические показатели реки сильное влияние оказывают стоки промышленных предприятий. Поэтому в Проне сложился биоценоз свободноживущих и паразитических организмов, характерный для эвтрофированных водоемов.

В Новомичуринском водохранилище заражённость окуня метацеркариями *T. clavata* выше, чем в Проне (рисунок 3) и достигает 100 % при интенсивности инвазии 12-250 экз., *P. brevicaudatum* – ЭИ=10,7 %, ИИ=1-2 экз.

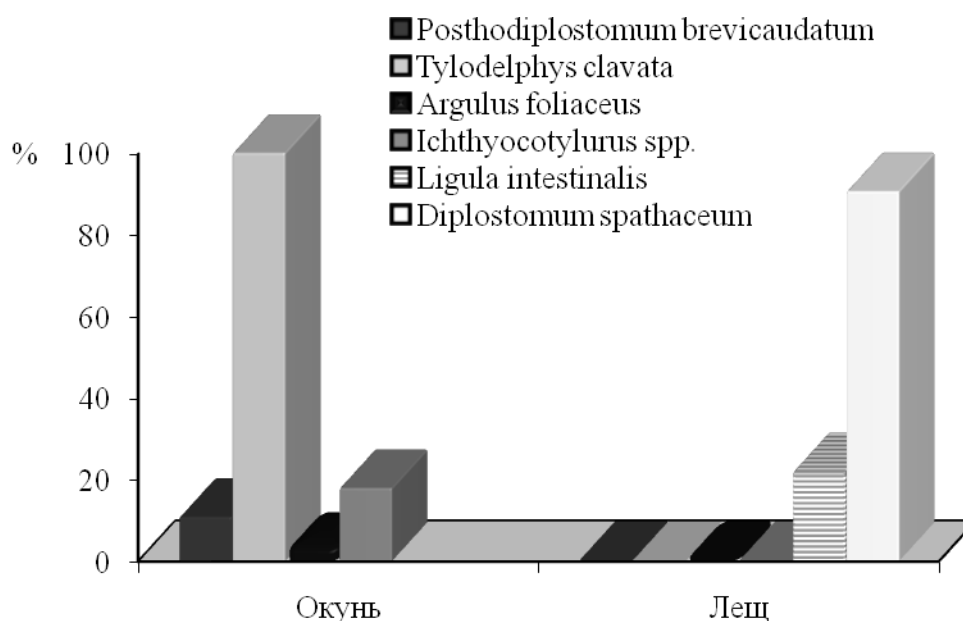


Рисунок 3. Видовой состав паразитофауны окуня и леща в Новомичуринском водохранилище.

Только в Новомичуринском водохранилище обнаружен характерный для слабопроточных водоемов вид паразитических ракообразных *Argulus foliaceus* (ЭИ – 3,6 %, ИИ – 1-2 экз.). У леща при достаточно высоком заражении *D. spathaceum* (ЭИ – 90,6 %, ИИ – 11-76), в полости тела обнаружены плероцеркоиды *Ligula intestinalis* (ЭИ - 21,9 %, ИИ - 2-5).

Влияние Рязанской ГРЭС привело к обеднению видового состава паразитофауны рыб (по сравнению с Проней) и интенсивному размножению отдельных видов гельминтов – цестод *Ligula intestinalis* и трематод *Diplostomum*

spathaceum, дефинитивными хозяевами которых являются птицы семейства чайковых.

Поддержанию паразитарной системы *Ligula intestinalis* способствуют подогретые воды ГРЭС, постоянно сбрасываемые в водохранилище. В этих условиях даже в зимнее время создаются благоприятные условия для размножения веслоногих рачков (первых промежуточных хозяев ремнецов) и питания планктоноядных рыб семейства карповых (вторых промежуточных хозяев). Высокий уровень зараженности леща и других карповых рыб обуславливает регулярную инвазию чайковых, которые гнездятся по берегам водохранилища.

По гидрологическим, гидрохимическим, гидробиологическим и паразитологическим показателям Новомичуринское водохранилище является высокоэвтрофным водоемом.

Таким образом, антропогенное воздействие на водоемы Рязанской области усиливается в следующем порядке: река Пра – река Проня – Новомичуринское водохранилище.

Паразитофауна рыб в конкретном водоеме вследствие высокой ее зависимости от режимных характеристик водоема и его населения представляет собой довольно точную характеристику экосистемы. Формирование видового состава паразитов и основных параметров их популяций определяется комплексом связей, из которых главная роль принадлежит видовому разнообразию и численности окончательных и промежуточных хозяев.

Гельминты с дифференцированным циклом развития, использующие в качестве промежуточных хозяев планктонных ракообразных (*Ligula intestinalis*) и моллюсков (*Ichthyocotylurus* spp., *Diplostomum* spp., *Posthodiplostomum* spp., *Tylodelphys clavata*), являются индикаторами повышения концентрации растворенных биогенных элементов в водоемах. Увеличение их численности характеризует усиление процессов эвтрофирования.

Для восстановления биоценологического баланса в Новомичуринском водохранилище под строгим контролем специалистов допустимо вселение ценных в пищевом отношении рыб - детритофагов и бентофагов, способных к питанию моллюсками и интродуцированной креветкой, макрофитофагов, планктофагов, а также хищников, потребляющих мелкую сорную рыбу. Такие работы уже начаты (вселение черного и белого амура, толстолобиков, буффало и канального сома), однако их необходимо продолжить и расширить количество вселяемых видов.

Ввиду недостаточной изученности характера распространения возбудителей инвазий рыб в условиях антропогенного воздействия необходимо выявлять взаимосвязи между изменением экологических факторов и уровнем зараженности отдельных представителей ихтиоценоза.

## К ВОПРОСУ О СОСТАВЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Т.В. Олива, Л.В. Трубаева, Т.И. Курохта, Г.В. Шевченко**  
БелГСХА им. В.Я. Горина, Россия, г. Белгород

Одним из перспективных способов утилизации и переработки органоматериалов являются технологии с использованием специально подготовленных популяций компостных червей. Черви рода эйсении - лучшие биологические агенты для вермикомпостирования, так как в их кишечнике процессы гумификации протекают очень интенсивно. То есть приготовление вермикомпоста представляет собой, по существу, процесс, стимулирующий образование гумусовых веществ из органических остатков. Природоохранное значение гуминовых кислот общеизвестно: улучшение функционирования и сохранение равновесия в природных биосистемах при антропогенном воздействии [1,4].

В настоящее время достаточно остро стоит проблема совершенствования методологического подхода к изучению гумусовых веществ: несовершенство методов количественного определения и препаративного выделения важнейших групп гуминовых веществ, а так же вариабельность их структурных и функциональных параметров в коммерческих препаратах. Большинство исследователей указывают на закономерное изменение свойств элементного состава, качественного и количественного состава функциональных групп препаратов данных групп. Гумусовые кислоты - это высокомолекулярные полимерные соединения, нерастворимые в воде и обладающие свойством малоподвижности [2,3,4,6]. Поэтому для использования в сельскохозяйственном производстве их необходимо максимально перевести в доступное для растений и животных растворимое состояние.

Цель наших исследований заключалась в разработке гумусовых препаратов путем использования химических, физических и механических воздействий на вермикомпост для максимального перевода гуминовых соединений в раствор и, в дальнейшем, изучении их свойств, компонентов и биологической составляющей.

**Методы исследования.** Объектами исследования служил вермикомпост (препарат БелБио), полученный в мини-вермилаборатории Испытательной лаборатории БелГСХА от компостных червей гибридной линии Белгородская. Из БелБио (структурированный продукт темно-коричневого цвета с приятным землистым запахом) получали другие гуминовые препараты: БелБио-1 выделяли по стандартной методике для почв с использованием серной кислоты; БелБио-2 - с трилоном и карбамидом; БелБио-3 - с азотной кислотой и карбонатом кальция.

Рабочие растворы гуминовых препаратов готовили на дистиллированной воде путем разбавления исходных концентратов. Подобраны концентрации ра-

бочих растворов гуматов для кормовых добавок:  $1 \cdot 10^{-2}$ ;  $4 \cdot 10^{-2}$  и для растительных препаратов:  $1 \cdot 10^{-2}$ ;  $2 \cdot 10^{-3}\%$ .

Изменения в химическом составе микрокомпозитов выделенных фракций оценивали по данным элементного состава. Массовую долю влаги определяли по ГОСТ Р 52917; зольность - по ГОСТ 11022; общий азот, азот аммонийный и нитратный - ГОСТ 26715, ГОСТ 26716; pH - ГОСТ Р 54221; свободные гуминовые кислоты (ГК) - ГОСТ Р 54221 и ГОСТ 9517;  $P_2O_5$  и  $K_2O$  - ГОСТ 26 717, ГОСТ 26718; минеральные элементы - по ГОСТ 30692; биологическую активность (тестирование на семенах огурцов) - ГОСТ Р 54221.

**Результаты.** Результаты физико-химических свойств созданных препаратов представлены в таблице.

Таблица - Физико-химический состав биогумуса и гуминовых препаратов

Наименование показателя	БелБио-1	БелБио-2	БелБио-3
Влага, %	99,4±0,2	97,2±0,12	99,6±0,1
Зольность, %	0,036±0,002	0,78±0,008	0,038±0,001
Общий азот, мг%	49,0±0,52	476,0±0,44	21,0±0,21
Азот аммонийный, мг%	15,0±0,04	355,0±0,16	13,0±0,06
Азот нитратный, мг%	5,0±0,14	31,0±0,15	4,0±0,10
Свободные гумусовые кислоты, %	57,54±2,22	7,92±0,88	49,86±1,24
pH, ед.	7,89±0,12	8,75±0,05	8,05±0,05
$P_2O_5$ , мг/л	1,2±0,02	4,5±0,05	0,5±0,02
$K_2O$ , мг/л	0,5±0,05	13,0±0,04	следы
Натрий, мг/л	0,5±0,03	3,1±0,10	0,4±0,02
Кальций, мг/л	1,6±0,08	10,1±0,12	2,8±0,42
Кадмий, мг/л	следы	следы	следы
Свинец, мг/л	следы	0,14±0,01	следы
Мышьяк, мг/л	следы	следы	следы
Ртуть, мг/л	следы	следы	следы
Железо, мг/л	6,9±0,05	29,2±0,22	7,2±0,22
Медь, мг/л	0,21±0,01	0,65±0,05	0,17±0,02
Марганец, мг/л	0,08±0,02	4,0±0,22	0,09±0,03
Цинк, мг/л	0,65±0,05	3,56±0,55	0,40±0,04
Сера, мг/л	25,0±0,89	122,50±0,50	25,0±0,66
Магний, мг/л	55,10±0,68	147,50±0,50	1,64±0,05

Количественный и химический состав препаратов серии БелБио подвержен варьированию по содержанию общего, аммонийного и нитратного азота, фосфора, калия и биогенных макро- и микроэлементов. Изменения условий процесса инкубации, экстракции и осаждения влияли на компонентную насыщенность препаратов: увеличивалось содержание разных форм азота, снижалась концентрация свободных гуминовых кислот, менялся минеральный состав препаратов. pH приготовленных растворов находился в пределах 7,89–8,75, что предполагает стабильность созданных препаратов в отношении фотодеструкции и повышенную устой-



чивость к воздействию света. В опытах на семенах огурцов под действием 0,005% водных растворов, приготовленных из 3 изучаемых препаратов, отмечено увеличение всхожести семян, биологической активности ГК по увеличению массы проростков, длины стеблей и корней в среднем на 2,0–4,0%. В составе биогумуса препарата БелБио выделяли три группы соединений: специфические гумусовые вещества, неспецифические органические соединения и промежуточные продукты распада и гумификации. При проведении анализов гумусовые кислоты (ГК) экстрагировали из субстрата растворами щелочей (0,1–0,5н NaOH) и при подкислении щелочной вытяжки до pH 1–2. В изучаемых образцах определяли 3 фракции гуминовых кислот и 4 фракции фульвокислот. Полученные результаты однозначно показали, что количество гумуса умеренно возрастает от 4,6±0,1 контрольной почвы к варианту, где черви перерабатывали субстрат в копролиты, до 5,4±0,02%. То есть в пищевом тракте эйсений происходит микробиологическая и биохимическая обработка субстрата, в результате чего формируются обогащающие почву гумусовые вещества. В целом, гуминовые вещества, синтезируемые эйсениями, по составу были близки к гуминовым кислотам чернозема. Но выход фульвокислот в биогумусе возрастал до 16,03±0,02 в сравнении с их содержанием в субстрате из навоза 15,52±0,02 %. Фульвокислоты имеют низкую молекулярную массу и большое количество ионогенных групп, что обеспечивает их высокую растворимость и доступность для растений. Нами отмечены некоторые изменения во фракционном составе гуминовых и фульвокислот. Обнаружены тенденции уменьшения доли гуминовых кислот фракция 3, связанной с глинистыми минералами и устойчивыми окислами (с 13,24±0,05 в субстрате до 10,98±0,04% в БелБио), и незначительного роста фракции 2, связанной в основном с кальцием (с 13,47±0,05 до 13,88±0,02%). При фракционировании фульвокислот обнаружено уменьшение доли так называемой «агрессивной» фракция 1а (с 2,99±0,01 до 1,70±0,01%) и значительное увеличение фракции 1, связанной с фракцией 1 гуминовых кислот (с 0,04±0,01 до 0,61±0,01%).

Итак, на основе гуминосодержащего сырья вермикомпоста разработаны и предложены 1 вид твердого и 3 вида жидких препаратов для растениеводства и животноводства. Предложенный химический состав препаратов предполагает их широкое применение в сельскохозяйственном производстве.

### Использованные источники

1. Ермаков Е.И. Гуминовые вещества - эффективный прием биологической коррекции продуктивности растительных сообществ / Е.И. Ермаков, А.И. Попов, Н.А. Лыкова // В сб.: Гуминовые вещества в биосфере: Труды 2 Международной конференции. – М.: Изд. МГУ. – 2004. –313 с.

2. Жданок С.Л. Фотолиз гуминовых кислот торфа в различных условиях / С.Л. Жданок // В сб.: Гуминовые вещества в биосфере: Труды 2 Международной конференции. – М.: Изд. МГУ. – 2004. –313 с.

3. Королева О.В. Гуминовые вещества как объект биохимического изучения / О.В. Королева, И.С. Явметдинов, Е.В. Степанова, Е.О. Ландесман // В сб.:

Гуминовые вещества в биосфере: Труды 2 Международной конференции. – М.: Изд. МГУ. – 2004. – 313 с.

4. Смирнова Ю.В. Механизм действия и функции гуминовых препаратов / Ю.В.Смирнова, В.С. Виноградова // Агрохимический вестник. – 2004. – 1. – С.22-23

5. Смирнова В.В. Влияние концентрации бикарбоната натрия на выход лабильной фракции гумусовых веществ торфа / В.В. Смирнова / В сб.: Гуминовые вещества в биосфере: Труды 2 Международной конференции. – М.: Изд. МГУ. – 2004. – 313 с.

6. Юдина Н.В. Механохимический способ получения водорастворимых веществ из торфа / Н.В. Юдина, А.В. Зверева, О.И. Ломовский / В сб.: Гуминовые вещества в биосфере: Труды 2 Международной конференции. – М.: Изд. МГУ. – 2004. – 313 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ТРИХОГРАММЫ

**С.И.Панин, Е.Ю.Колесниченко**

БелГСХА имени В.Я.Горина, Россия, Белгород

Для создания на полях оптимальной фитосанитарной обстановки необходимо сочетание, или интегрирование химического, биологического, агротехнического и других методов защиты растений с целью регуляции численности комплекса вредных видов на уровне, допустимом с точки зрения экономики, и с учетом складывающейся экологической обстановки. Широкое применение химических средств в сельском хозяйстве оказывает большое влияние на окружающую среду. При нерациональном применении химикатов в природных водах и растениях могут накапливаться в избыточном количестве нитраты, кадмий, соединения фтора, свинца и другие. Передозировка химических средств при обработке сельскохозяйственных растений может вызвать гибель птиц, млекопитающих, насекомых в результате прямого (острая и хроническая интоксикация) и косвенного (изменение химического состава воды, снижение растворённого в воде кислорода) токсического воздействия их на животных.

В целях снижения опасности загрязнения природной среды химикатами совершенствуется технология их применения и методы защиты растений. В настоящее время изыскиваются новые, селективно воздействующие на вредителей средства, не оказывающие вредного влияния на полезную флору и фауну. Всё большее значение приобретают малотоксичные или нетоксичные фосфорорганические, микробиологические препараты, а также разные группы энтомофагов, которые предполагают экологическое хозяйствование.

В Белгородской области выявлена полезность 49 энтомофагов, 18 из которых имеют хозяйственное значение.

В течение 2010-2011 годов нами были изучены технологии выращивания и расселения на площади 670 тыс. м<sup>2</sup> в защищенном грунте агрофирмы «Металлург» Старооскольского района Белгородской области полезных насекомых, а именно: фитосейулюс, афидиус против таких вредителей овощей как белокрылка, паутинный клещ, трипс, тля. Одним из энтомофагов, применяемых в Белгородской области, является трихограмма. В Белгородской области выращиваются разные виды трихограмм, такие как энкарзия для борьбы с белокрылкой в течение всего вегетационного сезона, галлица афидимиза для борьбы с колониями тлей, амблисейус для точного учета количества поврежденных растений и численности трипса на них. Трихограмма - это небольшое перепончатокрылое насекомое (менее 1 мм), которое паразитирует на яйцах многих сельскохозяйственных вредителей, чаще всего бабочек и равнокрылых. Фактически это «живой» биологический «пестицид», который целенаправленно уничтожает конкретного вредителя. Трихограмму применяют для следующих

культур: пшеница, кукуруза, сахарная свекла, капуста, горох, все фруктовые сады, клевер, эспарцет, а также лесные массивы. Например, в системе ухода за посевами кукурузы важное место занимают мероприятия по предотвращению повреждения растений личинками кукурузного мотылька.

Исследования показали, что в Белгородской области биологическая эффективность применения трихограммы составляет при однократном выпуске насекомого - 52,6%, при двукратном – 57,2%.

Выпуск в 2010 году полезного энтомофага трихограммы на площади 24,0 тысячи гектаров хозяйств области на посевах кукурузы позволил снизить численность кукурузного стеблевого мотылька. Развитие кукурузного мотылька проходит внутри растения. Применение химического метода борьбы с вредителем кукурузы затруднено из-за скрытого образа жизни гусениц.

Однако внесение трихограммы как живого организма сопряжено с рядом трудностей экономического, биологического и технического характера. При использовании трихограммы не всегда достигается высокая биологическая эффективность, что связано с рядом факторов; низкой плодовитостью и короткой продолжительностью жизни трихограммы (5-7 дней), неудовлетворительной поисковой способностью трихограммы. Кроме того, куколки трихограммы легко повреждаются и гибнут при неблагоприятных климатических условиях и механических воздействиях.

Но использование трихограммы против кукурузного мотылька является перспективным методом т.к. снижение численности вредителя от поражения яиц этим паразитом в разные годы составляет в среднем от 60,5 до 80,3%. На полях кукурузы, где борьба с мотыльком проводится путем химических обработок, погибает лишь 55,6-72,4% особей вредителя. Применение биологической защиты кукурузы позволяет повысить урожайность зерна кукурузы и зеленой массы.

В 2010 году в Белгородской области на полях из-под кукурузы весенняя плотность гусениц стеблевого мотылька составляла 2,3 на квадратном метре. На посевах кукурузы сила лета бабочек - 5-25 экземпляров на 50 шагов.

По расчетам биологическая эффективность борьбы с вредителями составила в среднем 67, 85 – 75,0%. Опыт показал, что трехкратный выпуск трихограммы на поля с кукурузой сельскохозяйственного предприятия ООО «Борисовская зерновая компания» в течение двух лет усиливает экологизированную защиту, а биоэффективность применения возрастает до 74%. Поэтому в 2011 году в Белгородской области в результате полезной деятельности разных видов энтомофагов на полях сельскохозяйственных предприятий на площади 79,4 тысячи гектаров были отменены химобработки против вредных насекомых.

В России, как и в ряде других стран (Швеция, Дания, Нидерланды), принят закон о снижении масштабов потребления пестицидов в сельском хозяйстве. В связи с этим в стране разрабатываются и находят широкое применение экологически безопасные средства защиты растений.

Учитывая, что применение трихограммы абсолютно безвредно для человека и теплокровных животных, можно прогнозировать возможности в Белго-

родской области выращивания экологически безопасной или даже органической продукции (СанПиН 2.3.2.2354-2008) без применения химических препаратов с одновременным повышением урожайности сельскохозяйственных культур. В связи с развитием экологического земледелия в Белгородской области применение трихограммы увеличивается. Площади посевов кукурузы, обработанные с помощью трихограммы против стеблевого мотылька, расширяются и находят свое применение далеко за пределами области.

## ВЛИЯНИЕ АНТРОПИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В САДАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ НА ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ВРАНОВЫХ ПТИЦ

**И.В. Партолин**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия,

Коллективные сады вокруг индустриальных центров юга Центральной Лесостепи призваны прежде всего помочь в решении продовольственных проблем городского населения, регулярно обостряющихся в последние десятилетия XX века. В то же время садовые массивы стали выполнять и рекреационные функции, явившись местом отдыха для многих категорий населения. Трудоспособное население проводит на садовых участках по 2 - 3 дня в неделю, а пенсионеры и дети дошкольного возраста - практически весь вегетационный период. С началом летних каникул к ним присоединяется также огромное число школьников.

Первостепенную роль в плане психоэмоциональной реабилитации урбанизированного населения играют птицы, так как их воздействие осуществляется как через органы слуха, так и через органы зрения (Партолин, 2005<sub>б</sub>).

Также трудно переоценить роль птиц в биологической защите плодовых, ягодных и огородных культур от вредителей в условиях садовых массивов, где интенсивные технологии возделывания вносят ощутимый дисбаланс в природные сообщества.

Птицы, являясь самой разнообразной и многочисленной по биомассе группой позвоночных животных садовых массивов, активно участвуют и в утилизации и обезвреживании огромного количества отходов, постоянно сопровождающих человека в его жизнедеятельности.

Фауна врановых птиц в исследуемых ландшафтах составляет шесть видов: Ворон - *Corvus corax* L., Серая ворона - *C. cornix* L., Грач - *C. frugilegus* L., Галка - *Coloeus monedula* L., Сорока - *Pica pica* L., Сойка - *Garrulus glandarius* L. (Партолин, 2002, 2004).

Среди основных экологических факторов, оказывающих влияние на орнитофауну коллективных садов вокруг индустриальных центров юга Центральной Лесостепи как новых ландшафтов (Партолин, 1995, 2004), особое место занимает антрополический фактор. Он имеет двоякий механизм влияния: косвенный - как результат хозяйственной деятельности людей на садово-огородных участках, и прямой - как фактор беспокойства (Партолин, 2005<sub>а</sub>). Последний аспект антрополического фактора имеет очень большое значение в вопросе становления и развития структуры орнитофауны новых ландшафтов.

Из обширной группы трансформированных ландшафтов края, таких как урбанизированные территории (города - большие и малые), сельские населенные пункты, агроландшафты, искусственные лесные насаждения, выпасы и сенокосы по балкам и поймам рек, новые ландшафты выделяются спецификой

характера антропоической нагрузки. Если урбанизированные территории и населенные пункты характеризуются очень высоким уровнем и постоянством антропоической нагрузки, а ландшафты естественного ряда (агроландшафты, рукотворные лесные массивы, выпасы и сенокосы) - крайней неритмичностью уровня нагрузки, то коллективным садам присущи свои особые уровень и ритмика антропоической нагрузки.

Таблица

Антропоическая нагрузка на садовые сообщества различных возрастных групп (гнездовый период) и плотность населения врановых птиц

Исследуемые параметры		Возрастные группы садов, лет						Общ. сред.
		1 - 2	4 - 5	7 - 8	11 - 14	24 - 26	40	
Антропоическая нагрузка, чел/га	Будни	0,48	2,32	1,04	1,90	2,80	3,40	1,89
	Выходные	18,34	20,43	15,64	13,43	10,91	8,90	14,59
	Общая	5,58	7,49	5,22	5,19	5,10	5,00	5,52
Плотность населения врановых птиц, особ/км <sup>2</sup>		2,7	3,9	4,3	5,9	8,7	14,7	7,0
Число видов врановых птиц		3	3	4	5	6	6	

Проанализировав данные таблиц, необходимо отметить, что самый высокий уровень средней антропоической нагрузки гнездового периода присущ садам 4 - 5-летнего возраста и равен 7,49 чел/га, за ними следуют самые молодые 1 - 2-летние сады с уровнем нагрузки в 5,58 чел/га. Начиная с 7 - 8-летнего возраста уровень средней антропоической нагрузки постепенно падает с 5,22 чел/га до 5,00 чел/га. Такой же характер динамики нагрузки наблюдается и в выходные дни, однако при значительно более высоких абсолютных значениях: для 4 - 5-летних садов уровень фактора беспокойства в выходные дни составляет 20,43 чел/га, а для 40-летних - 8,90 чел/га. В будни же зависимость антропоической нагрузки от возраста садов прямая, но с аномалией во второй возрастной группе.

Такая интересная особенность возрастной динамики уровня антропоической нагрузки на садовые сообщества объясняется, на наш взгляд, тем, что к обычным хлопотам по уходу за садом и огородом в 4 - 5-летнем возрасте садов добавляется бурная строительная деятельность владельцев садов. Это подтверждается еще и тем, что именно к 4 - 5 годам доля строений в общей площади садового участка резко возрастает и достигает среднего значения для садов более старших возрастов.

По своим тенденциям решающее влияние на характер среднего уровня нагрузки оказывает уровень беспокойства в выходные дни ввиду высоких абсолютных значений, превышающих таковые в будни в 2,6 - 38 раз. В самых молодых садах уровень контраста самый высокий, в старых - самый низкий.

Как видно из таблицы, врановые с увеличением возраста садов стабильно наращивают свое присутствие в них, как по количеству видов, так и по плотности населения. В самых молодых отмечаются серая ворона, грач и галка как

кормящиеся в травяном покрове. К 4 - 5 годам с появлением древесных растений галку замещает сорока. В 7 - 8-летние сады галка возвращается, но уже как очень редко гнездящаяся на немногочисленных высоких строениях в садах. В возрасте 11 – 14 лет сады навещает и ворон, так как не редки случаи содержания домашней птицы хозяевами участков, в том числе и в холодные сезоны. Последний вселенец в коллективные сады – сойка, наименее синантропный вид из наших врановых. Она сразу отмечается на гнездовании, ведь в возрасте 24 – 40 лет древостой мало отличаются от лесных насаждений.

### **Использованные источники**

1. Партолин И.В. Сравнительная характеристика фауны птиц традиционных и новых антропогенных ландшафтов Центральной лесостепи// Проблемы изучения и охраны заповедных природных комплексов. Матер. науч. конф., посвящ. 60-летию Хоперского запов. - Воронеж, изд-во ВГУ, 1995. - с. 170 - 171.

2. Партолин И.В., Рябова И.А. Вопросы экологии врановых птиц г. Борисоглебска в основных школьных программах //Экологическая политика и устойчивое развитие регионов России. Пенза, 2002. – с. 207 – 209.

3. Партолин И.В. Фауна птиц массивов коллективных садов – новых ландшафтов юга Центральной лесостепи// Современные проблемы экологии и экологического образования. Межвуз. сборн. науч. трудов. - Елец, ЕГУ, 2004. – с. 75 – 94.

4. Партолин И.В. а. Антропогенная нагрузка в коллективных садах Центральной Лесостепи различных возрастов в связи с влиянием на птиц// Роль экологического пространства в обеспечении функционирования живых систем. Материалы Первой Международной научно-практической конференции. Елец, ЕГУ им. И.А.Бунина, 2005.- с. 31 -33.

5. Партолин И.В. б. Опыт комплексной оценки психоэмоционального воздействия орнитофауны селитебных и рекреационных зон// Состояние особо охраняемых природных территорий европейской части России. Сборник. науч. статей., посвящ. 70-летию Хоперского запов. – Варварино, 21 – 22 сентября 2005. – Воронеж, Изд-во ВГУ, 2005. – с. 397 - 400.



## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ КАК ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА

**Р.В. Роменский, Н.В. Роменская**  
БелГСХА им. В.Я.Горина, г. Белгород, Россия

В настоящее время широкое распространение приобретает система взглядов о полиморбидной патологии, основанной на структурно-метаболической концепции. Сельскохозяйственные животные с точки зрения экологии представляют собой компоненты искусственных биоценозов, при этом агробиоценозы характеризуются незначительными адаптивными возможностями, что обусловлено низкой экологической валентностью организмов, формирующих его состав. В таких условиях резко увеличивается количество и возрастает роль лимитирующих факторов, которые, зачастую, приобретают ведущее значение в возникновении обменных и гормональных нарушений в организме. Проводимые нами в течение ряда лет исследования показали, что чрезмерное воздействие антропогенного фактора на организм продуктивного скота приводит к широкому спектру нейро-гуморальных отклонений, ведущее значение среди которых приобретает изменение состава общего обменного пула.

Исследованиями различных авторов и нашими установлено, что в условиях промышленного скотоводства патология печени распространена достаточно широко и в отдельных хозяйствах достигает 90%. В тоже время многие вопросы генеза подобных состояний, а также их влияния на реализацию адаптивного потенциала организма остаются окончательно невыясненными.

Печень является ключевым органом метаболизма, поэтому нарушение ее функционального состояния при самых разнообразных патологических процессах независимо от нозологической принадлежности, безусловно, отражается на работе всех органов и систем. При этом можно наблюдать потенцирование, а иногда и инициирование заболеваний, протекающих интеркуррентно. Особое место при этом отводится нарушениям системы крови, которая выполняет в организме важную коммуникативную и адаптационную функцию.

Взаимоотношения гепатона и системы крови чрезвычайно разнообразны и не сводятся лишь к банальному снабжению кислородом и питательными веществами. К шестой неделе эмбрионального развития процесс образования гемоцитов перемещается из желточного мешка в печень, которая является местом «дефинитивного» эритропоэза. При переходе на костномозговое кроветворение печень также не утрачивает своего влияния на гемопоэз. Кроме того, печень, наряду с почками, является местом синтеза эритропоэтина, нарушение выработки которого приводит к снижению образования эритроцитов.

Известно, что при заболеваниях печени наблюдаются заметные сдвиги в картине красной крови, которые не объясняются только нарушением синтеза эритропоэтина. Гепатопатии обычно сопровождаются гиперспленизмом, что

приводит к укорочению жизни эритроцитов, а, следовательно, и к эритропении. При этом важную роль играют клетки Купфера, в которых секвестрируются модифицированные и дегенеративные сингенные клетки красной крови. Гемоглобин из поглощенных клетками Купфера и макрофагами селезенки эритроцитов может вновь поступать в кровяное русло и усиливать явления гемолиза.

В патогенезе гиперхромных анемий при гепатопатиях важное место отводится и другим механизмам. При повышении уровня перекисного окисления липидов снижается активность каталазы эритроцитов и увеличивается количество гемоглобина. В свою очередь при критическом (повышенном) содержании гемоглобина (терминальный эритропоэз) снижается синтез ДНК, и деление эритроидной клетки становится невозможным.

Печень является основным депо витаминов и многих минералов, что также накладывает определенный отпечаток на гепато-гематические взаимоотношения. Основным местом хранения ретиноидов в нормально сформированной печени являются звездчатые (жирозапасующие, липоциты, клетки Ито) клетки печени. При недостатке всасывания и депонирования других витаминов, в организме наблюдаются изменения, характерные для соответствующего гиповитаминоза.

Так при дефиците витамина Е наблюдается резкое снижение антиоксидантной защиты организма, а, следовательно, и снижение осмотической резистентности клеток крови. Хорошо известна связь витамина К с функцией печени: этот жирорастворимый витамин необходим для нормального функционирования системы гемостаза.

Особая роль отводится нарушению обмена витаминов группы В. Даже при достаточном их синтезе в ЖКТ, часто отмечаются нарушения процессов их транспортировки и депонирования. Наиболее четко прослеживаются нарушения обмена витамина В<sub>12</sub>. При недостатке транскобаламина (транспортного белка, вырабатываемого печенью) развивается яркая картина гиперхромной макроцитарной анемии с укорочением жизни эритроцитов. Этому также способствуют нарушения обмена фолатов и железа. При паренхиматозных процессах в печени наблюдается также дефицит аскорбиновой и никотиновой кислот.

Следует отметить важную роль печени в обмене микроэлементов. Синтез транспортных белков является исключительной прерогативой печени (трансферрин, церулоплазмин и другие), при этом надо учесть нарушение синтеза многих глобулинов при патологии печени, а большинство транспортных белков относятся как раз к электрофоретически-определяемой глобулиновой фракции. В печени постоянно находятся в виде запасов железо, медь, цинк, марганец, молибден, селен и другие. Она также регулирует их обмен. При патологических процессах в ней запасы микроэлементов резко истощаются, и создается большой избыток их в циркулирующей крови, что, естественно, является предпосылкой для серьезных метаболических расстройств.

Являясь важным центром обеспечения гомеостаза, печень участвует в процессах адаптации и компенсации нарушенных функций, часто это реализуется в виде обеспечения относительно постоянной концентрации некоторых

гуморальных факторов в крови. Считается, что наиболее универсальным является принцип структурного обеспечения гомеостаза, действующий на всех уровнях организма от молекулярного до организменного. Суть его состоит в варьировании числа активно функционирующих структур из имеющихся в норме, изменении скорости их обновления и увеличения их количества. На примере печени это выглядит следующим образом. Белковый обмен в печени происходит значительно интенсивнее, чем в остальном организме. Белки в печени обновляются за 7 суток, тогда как белки всего организма – за 17. В случае необходимости (например, при голодании) печень мобилизует свои «функциональные резервы» – так называемый лабильный белок – и в течение 2-5 суток может выделить до 20-25% содержащегося в ней белка без заметного нарушения структуры гепатоцитов. Таким образом, между белками плазмы крови и печени существует динамическое равновесие. Изменение белкового состава сыворотки крови может встречаться и при других состояниях. Многие заболевания часто сопровождаются гипергемоглобинемией, что в значительной степени обусловлено нарушением гемопоэза и снижением осмотической резистентности эритроцитов. При этом гаптоглобин оказывается не в состоянии связать весь гемоглобин, и в плазме появляются патологические пигменты, связанные с альбумином, в частности метгемальбумин. Так как альбумины играют важную роль в транспортировке плохо растворимых в воде веществ, их количество может возрасти и при других состояниях, характеризующихся увеличением в крови нерастворимых метаболитов (например, билирубина).

Важное влияние на состояние гомеостаза оказывают цитокины, многие из которых либо вырабатываются, либо инактивируются в печени, что приводит к ослаблению их системного действия. Так в печени, в основном в клетках Купфера, образуются такие противовоспалительные цитокины, как фактор некроза опухолей- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ), интерлейкины (ИЛ) – 1 и 6. Цитокины подавляют регенерацию гепатоцитов, под их влиянием в печени начинается синтез белков острой фазы, в том числе С-реактивного белка,  $\alpha$ -амилоида, гаптоглобина, фактора В комплемента и  $\alpha$ 1-антитрипсина. Так же следует отметить, что в печени синтезируется гепатоцитарный фактор роста (ГФР) – наиболее мощный стимулятор синтеза ДНК зрелыми гепатоцитами. Под влиянием ГФР усиливается также рост и других видов клеток, например меланоцитов и гемопоэтических клеток. Следовательно, состояние системы крови во многом определяется функциональным состоянием печени.

Проведенные нами исследования показали, что хронически протекающие заболевания печени (преимущественно мультифакториальной природы) у коров сопровождаются сходными изменениями системы крови. Обнаруженные нарушения в картине красной крови (эритропения и гипергемоглобинемия) соответствуют признакам гиперхромных макроцитарных анемий, свойственных хроническим заболеваниям печени. Механизм развития подобных состояний, по видимому, заключается в том, что при повышении уровня перекисного окисления липидов снижается активность каталазы эритроцитов и увеличивается количество гемоглобина, что обуславливает явление терминального эритропоэза.

Частым осложнением является увеличение времени кровотечения при оценке состояния гемостаза.

Изменения в картине белой крови сводились к лейкопении и относительной эозинофилии. Известно, что печень является местом синтеза ряда веществ, регулирующих процессы гранулоцитопоэза. Относительное увеличение количества эозинофилов можно объяснить аллергизацией организма на фоне снижения барьерной функции печени. Моноцитопения, по-видимому, является следствием увеличения количества циркулирующих иммунодепрессантов. Появление в крови клеток раздражения (дву-, трехядерных лимфоцитов и клеток Тюрка) может свидетельствовать о наличии мезенхимально-воспалительного синдрома, характерного для хронического гепатита.

Исследованиями биохимического статуса были также установлены изменения, характерные для хронически протекающего поражения печени. Так, увеличение количества гамма-глобулинов является характерным для персистирующего гепатита, в тоже время низкий уровень активности трансаминаз в сыворотке крови свидетельствует об отсутствии обострения. Отмечен низкий уровень бета-глобулинов, а так как уровень этих белков напрямую связан с обменом фосфолипидов, холестерина и его эфиров, можно предположить наличие поражения не только мезенхимальных элементов, но и паренхимы, что особенно характерно для хронического жирового гепатоза. Хронические заболевания печени сопровождаются снижением синтеза альбуминов, это приводит к различным изменениям в крови, и, в частности, к изменению коллоидной стойкости белков. Данное положение верно и в нашем случае и подтверждалось результатами проведения коллоидно-осадочной пробы Вельтмана.

Таким образом, взаимоотношения печени и системы крови носят важный двусторонний характер и, по-видимому, во многом определяют реализацию общего адаптационного синдрома. Поэтому выяснение отдельных звеньев патогенеза гепатопатий позволит существенно повысить эффективность профилактических мероприятий при самых разнообразных стрессовых воздействиях на организм продуктивных животных.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА  
НА ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ СОСНЫ  
В БУЗУЛУКСКОМ БОРУ

**Д.Н. Сафонов, А.В. Филиппова, А.О. Малышев**  
Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия

Естественное воспроизводство сосняков необходимо, так как они обладают повышенной жизнеспособностью, лучшими защитными функциями и главное несут в себе специфичность генофонда Бузулукской сосны, а также эстетическими соображениями при рекреационном использовании лесов бора.

Анализируя литературные источники и материалы рекогносцировочного обследования всходов сосны, мы видим, что в типах леса мшистого бора ежегодно появляется подрост, но в разном количестве. Понятно, что в сухие и несеменные годы количество всходов очень невелико.

На появление и рост соснового подроста влияют ряд отрицательных факторов: засушливость климата, конкуренция травяной и древесно-кустарниковой растительности, отрицательная роль мощной подстилки в процессе прорастания семян и укоренения всходов (Сукачев, 1931). Все эти факторы действуют в максимальной мере и приводят к отсутствию естественного возобновления.

Исследованиями П.И. Чудникова (1925), В.Н. Сукачева (1931) М.А. Краснова (1985) и других установлено, что естественное возобновление сосны протекает различно в зависимости от типа леса. Для благоприятного хода роста естественного возобновления под пологом леса необходимы условия: наличие «отенения» древесным пологом с полнотой не менее 0,5; отсутствие конкуренции травяного покрова; наличие источников обсеменения и достаточное количество влаги в почве.

Согласно данным М.А. Краснова и В.Н. Сукачева, оценка хозяйственной значимости и благонадежности соснового подроста должна делаться не иначе как с учетом полноты материнского насаждения, их типологических особенностей и прочее.

Данные о подросте анализировались в зависимости от возраста и полноты насаждений. Полученные данные по подросту на пробных площадях были сгруппированы в зависимости от проективного покрытия напочвенного покрова на этих пробных площадках относящихся к свежим мшистым и ложно-травяным сосновым насаждениям. Основными видами живого напочвенного покрова являются: кукушкин лен (*Polytrichum commune* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum* L.), морковник Бессера (*Silaum Besseri* DC.), лапчатка песчаная (*Potentilla arenaria* Borkhaus), грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia* L.), земляника (*Fragaria Vesia* L.), костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), (иван-да-марья), марьянник дубравный (*Melanopygium nemorosus* L.), вейник

наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.), сон-трава (*Pulsatilla* Mill.), герань кроваво-красная (*Geranium sanguineum* L.). В сухих лишайниковых сосновых насаждениях основными видами живого напочвенного покрова являются: ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella* L.), кошачья лапка (*Antennaria dioica* Gaertn.), маршалов василек (*Centaurea Marshallia* Spr), гвоздика песчаная (*Dianthus arenarius* L.), тонконог стройный (*Koeleria gracilis* Pers.), овсяница овечья *Festuca ovina* L.), толокнянка (*Arctostaphylos uva ursi* Spr.), вереск (*Coluna vulgaris* Salisb.), белый мох (*Sphagnum medium* L.).

По всему экспериментальному материалу найдена зависимость числа 1–2-летних всходов от проективного покрытия живого напочвенного покрова (%) и возраста древостоев. При таком подходе была получена модель этой зависимости, но с низким уровнем коэффициента детерминации (выравнивания). Очевидно, как уже отмечалось, влияние проективного покрытия как фактора проявляется по группам (средневозрастные, приспевающие и перестойные), если они отражают биологическую сущность роста и развития сосны в онтогенезе.

Количество появляющихся всходов ( $N_B$ ) сосны обусловлено проективным покрытием живого напочвенного покрова и выражается следующим уравнением:

$$N_B = -1,2775 - 0,00047 \times x^2 + 629,39/x \quad R = 0,72, \quad (1)$$

где  $x$  – процент проективного живого напочвенного покрова.

Уравнение работает при проективном покрытии от 20 до 100% в возрасте 130–170 лет. Табулирование уравнения дало следующие результаты:

проективное покрытие, %	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$N_B$ , тыс.шт./га	30,0	19,3	13,7	9,7	7,5	5,4	3,6	2,8	0,3

Влияние проективного покрытия на количество 1–2-летних всходов от конкретного возраста сосняков не установлено, но оно проявляется в возрастных группах древостоев (80 – 110 лет; 120 – 140 лет; 150 и более лет) по группам проективного покрытия (21–30%; 31–40%; 41–50%; 51–60%; 61–70%; 71–80%; 81–100%). Затем с использованием статистических программ были проведены расчеты и выведены соответствующие закономерности, т.е. зависимости количества всходов от процента проективного покрытия, которые работают в пределах проективного покрытия от 10 до 90%.

Количество всходов сосны ( $N_B$ ) в зависимости от процента проективного покрытия ( $x$ ) по принятым группам возраста древостоя выражается следующими зависимостями:

$$80-110 \text{ лет } N_B = 56,83251 - 0,22380 \times x - 0,00390 \times x^2 \quad R = 0,99, \quad (2);$$

$$120-140 \text{ лет } N_B = 46,76166 - 0,48313 \times x - 191,818 \times 1/x^2 \quad R = 0,97, \quad (3);$$

$$150 \text{ и более лет } N_B = 36,8879 - 0,388344 \times x \quad R = 0,91, \quad (4)$$

По этим уравнениям получено расчетное количество всходов (тыс.шт./га) в зависимости от процента проективного покрытия (табл. 6.1). В целях выявления влияния возраста древостоев на количество всходов данные в возрасте 80–110 лет были приняты за 100%.

Анализируя данные табулирования, мы приходим к заключению, что в возрасте 80–100 лет при проективном покрытии 10% наибольшее количество всходов – 54,2 тыс.шт./га.

Таблица 1,  
Количество всходов в зависимости от проективного  
покрытия живого напочвенного покрова, тыс.шт/га

Возраст древо- стоев, лет	Проективное покрытие, %								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
80-110	<u>54,2</u> 100	<u>50,8</u> 100	<u>46,6</u> 100	<u>41,6</u> 100	<u>35,9</u> 100	<u>29,4</u> 100	<u>22,1</u> 100	<u>13,9</u> 100	<u>5,1</u> 100
120-140	<u>40,0</u> 73,8	<u>36,6</u> 72,0	<u>32,1</u> 68,9	<u>27,3</u> 65,6	<u>22,5</u> 62,7	<u>17,7</u> 60,2	<u>12,9</u> 58,4	<u>8,1</u> 58,3	<u>3,3</u> 64,7
150 и >	<u>33,0</u> 60,9	<u>29,1</u> 57,3	<u>25,2</u> 54,1	<u>21,4</u> 51,4	<u>17,5</u> 48,7	<u>13,6</u> 46,3	<u>9,7</u> 43,9	<u>5,8</u> 41,7	<u>1,9</u> 37,3

В 130-летнем возрасте количество всходов уменьшается до 40,0 тыс.шт./га, или 73,8% от взятого за 100% возраста 80 – 100 лет, а в 150 и более лет всходы при этом проективном покрытии составили 33,0 тыс.шт./га, или 60,9%. Затем начинается постепенное уменьшение количества всходов при увеличении процента проективного покрытия. Так, при проективном покрытии 20% количество всходов в возрасте 80 – 110 лет составило 50,8 тыс.шт./га, что на 3,4 тыс.шт./га меньше, чем при проективном покрытии 10%. В возрасте 130 лет количество всходов уменьшилось по сравнению с возрастом 80 – 110 на 14,2 тыс.шт./га и составило 72,0% от этой величины. В возрасте 150 и более лет количество всходов составило 57,3% по сравнению с возрастом 80 – 110 лет, или 29,1 тыс.шт./га. Таким образом, если анализировать количество всходов в зависимости от процента проективного покрытия живого напочвенного покрова, то можно заметить факт постепенного уменьшения количества всходов с увеличением процента проективного покрытия напочвенного покрова, а также явно прослеживается влияние возраста древостоев на эти факторы.

Таким образом, пространство, занятое живым напочвенным покровом выражено влияет на количество всходов. При проективном покрытии живого напочвенного покрова – 10%, всходов очень много, так как травянистая растительность для роста всходов не отнимает нужного количества света, влаги и тепла, что способствует их массовому появлению и дальнейшему сохранению. При проективном покрытии напочвенного покрова 90% травянистая растительность действует угнетающе на рост и сохранность всходов сосны. Это проявляется особенно на их появлении, т.е. живой напочвенный покров, ограничивает жизнедеятельность для всходов сосны. Влияние возраста древостоев на количество всходов сосны также заметно. Наибольшее количество всходов наблюдается при проективном покрытии напочвенного покрова от 10 до 90% в возрасте 80 – 110 лет, что и видно на рис. 6.1. В 130-летнем возрасте количество всходов. А соответственно снижение количества всходов явно наблюдается в воз-

расте 150 и более лет, здесь на всем протяжении увеличения процента проективного покрытия количество всходов меньше всех. Таким образом, передержка сосны ведет к снижению количества всходов, а если при этом еще и высок процент проективного покрытия напочвенного покрова, то соответственно условия для появления всходов будут очень неблагоприятные.

Увеличение процента проективного покрытия живого напочвенного покрова заметно снижает вероятность возможного естественного возобновления, что должно учитываться в разработке мер по естественному воспроизводству сосняков в Бузулукском бору.



## ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ

**С.С. Сивкова, Е.В. Чебыкина**

Ярославская ГСХА, г. Ярославль, Россия

Токсичность (гр. Токсикон - яд) - ядовитость, способность некоторых химических веществ оказывать вредное влияние на организмы, поражая их. Основными причинами усиления токсичности являются образование вредных продуктов жизнедеятельности, межорганизменные взаимодействия, неблагоприятные физико-химические условия среды, загрязнение в результате хозяйственной деятельности человека. Вещества, которые негативно влияют на рост и развитие растений могут образовываться в процессе почвообразования.

Все приемы выращивания сельскохозяйственных культур в большей или в меньшей степени могут спровоцировать усиление фитотоксичности почвы. По результатам многих исследований было установлено снижение урожая культурных растений при использовании химических средств защиты, внесении в почву соломы и многолетнем проведении поверхностных обработок, однако, в литературе очень мало результатов о совместном применении этих приемов [1,2].

Целью наших исследований было изучение влияния ресурсосберегающих систем обработки и удобрения соломой, проводимых при выращивании однолетних трав, на содержание органического вещества и токсичность дерново-среднеподзолистой глееватой почвы.

Экспериментальная работа проводилась в 2011-2012 гг. в полевом многолетнем стационарном трехфакторном опыте, заложенном на опытном поле ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта четырехкратная. Изучались системы обработки почвы: отвальная «О<sub>1</sub>» и поверхностная «О<sub>4</sub>», а также комбинированные системы: поверхностная с рыхлением «О<sub>2</sub>» и поверхностно-отвальная «О<sub>3</sub>». Отвальная вспашка на вариантах с ресурсосберегающими системами (О<sub>2</sub>, О<sub>3</sub>) проводилась осенью 2008 года. Возможность использования соломы как удобрения определялась в следующих фонах питания: без использования удобрений «У<sub>1</sub>», внесение 3 т/га соломы «У<sub>3</sub>», внесение минеральных удобрений совместно с соломой (3 т/га) «У<sub>5</sub>», внесение минеральных удобрений в расчете на планируемую урожайность «У<sub>6</sub>». Так же изучалось влияние двух систем защиты растений: без гербицидов (Г<sub>1</sub>) и с гербицидами (Г<sub>2</sub>). В 2010 году применялся гербицид «Линтур» (150 г/га) в фазу кущения озимой ржи, а в 2012 в фазу кущения ячменя использовался гербицид «Лонтрел 300» (0,5 л/га).

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от большого количества факторов, главные из которых - ландшафтные особенности территории, метеорологические условия периода выращивания, особенности сорта и приме-

няемые технологии возделывания. Все выше перечисленные факторы могут являться причиной появления фитотоксического эффекта и привести к снижению урожайности. В наших исследованиях изучалась вико-овсяная смесь (2011) и ячмень (2012) (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность полевых культур в среднем по изучаемым факторам, т/ га

Вариант	Однолетние травы, зеленая масса, т/га, 2011	Ячмень, зерно, т/га, 2012
<b>Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»</b>		
Отвальная, «О <sub>1</sub> »	15,76	2,31
Поверхностная с рыхлением, «О <sub>2</sub> »	14,03	1,90
Поверхностно-отвальная, «О <sub>3</sub> »	14,73	2,08
Поверхностная, «О <sub>4</sub> »	13,63*	1,97
<b>Фактор В. Система удобрений, «У»</b>		
Без удобрений, «У <sub>1</sub> »	12,37	1,54
Солома, «У <sub>3</sub> »	13,24	1,85 <sup>**</sup>
Солома + NPK, «У <sub>5</sub> »	17,76 <sup>**</sup>	2,42 <sup>**</sup>
NPK, «У <sub>6</sub> »	17,17 <sup>**</sup>	2,62 <sup>**</sup>
<b>Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»</b>		
Биотехнологическая, «Г <sub>1</sub> »	14,62	2,02
Интегрированная, «Г <sub>2</sub> »	14,45	2,11

Примечание. Здесь и в остальных таблицах и приложениях:

\* различия существенны на 5 % уровне значимости по системам обработки почвы;

\*\* то же – по фонам питания;

\*\*\* то же – по гербицидам.

Анализ роли изучаемых факторов выявил существенное влияние систем обработки и удобрений на урожайность полевых культур. Отказ от проведении вспашки (О<sub>2</sub>, О<sub>4</sub>) приводит к снижению урожайности в среднем на 15% по сравнению с системой предполагающей ежегодную вспашку (О<sub>1</sub>). Значительное снижение продуктивности однолетних трав на 13,5% наблюдалось при ежегодном проведении поверхностных обработок почвы. При использовании системы комбинированной обработки (О<sub>3</sub>) масса собранного урожая зеленой массы однолетних трав и зерна ячменя была чуть ниже уровня полученного по отвальной системе (О<sub>1</sub>), однако эта разница была не существенной.

Применение всех систем удобрений обеспечивало рост урожая полевых культур. На варианте с минеральными удобрениями (У<sub>6</sub>) и особенно при их совместном внесении с соломой (У<sub>5</sub>) наблюдалось существенное увеличение урожайности.

Последствие гербицида не оказывало существенного влияния на урожайность культур.

Проведенный корреляционный анализ позволил установить среднюю степень зависимости урожайности (однолетние травы  $r=0,3$ ; ячмень  $r=0,44$ ) от токсичности почвы.

В соответствии с общепринятой методикой токсичными считаются почвы ингибирующие рост ростков более чем на 20 – 30%. По результатам, полученным в 2011 г. можно сделать вывод, что проводимые агротехнические приемы не вызывали в начале вегетации однолетних трав фитотоксического эффекта, снижение всхожести тест-культуры (озимой ржи) в целом по опыту составило 18,8%, длины проростка 6,23% и длины корней 6,4%. В 2012 г. наблюдалось большее снижение всхожести и длины корней на 23,3% и 38,8 % соответственно и увеличилась длина проростка на 116,7% (таблица 2).

Таблица 2.

Токсичность почвы в зависимости от изучаемых факторов,  
(% отклонения от контроля)

Вариант	Всхожесть		Длина проростка		Длина корней	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Фактор А. Система обработки почвы, «О»						
Отвальная, «О <sub>1</sub> »	-20,8	-22,7	-29,2	-39,1	+30,8	+11,5
Поверхностная с рыхлением, «О <sub>2</sub> »	-23,0	-19,9	-28,6	-36,1*	+38,6	+16,6
Поверхностно-отвальная, «О <sub>3</sub> »	-20,0	-25,7	-28,5	-38,6	+29,6	+12,2
Поверхностная, «О <sub>4</sub> »	-25,5*	-24,5	-31,1	-40,5	+25,9	+7,7
Фактор В. Система удобрений, «У»						
Без удобрений, «У <sub>1</sub> »	-25,6	-18,1	-31,7	-39,3	+35,5	+11,0
Солома 3 т/га, «У <sub>3</sub> »	-22,9	-22,5	-29,7	-39,4	+30,3	+8,1
Солома +NPK, «У <sub>5</sub> »	-21,5	-26,1**	-28,6	-38,3	+26,1	+17,5
NPK, «У <sub>6</sub> »	-21,5	-26,5**	-27,4**	-37,2	+33,3	+11,3
Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»						
Без гербицидов, «Г <sub>1</sub> »	-23,1	+23,6	-28,3	-37,8	35,4	+13,6
С гербицидами, «Г <sub>2</sub> »	-21,6	-22,9	-30,5	-39,3	27,1	+10,4

Анализ роли изучаемых факторов свидетельствует о влиянии систем обработки и удобрений на токсичность почвы. Так в 2011 г. при ежегодном проведении поверхностных обработок наблюдается существенное снижение всхожести семян тест-культуры, а также тенденция к торможению развития проростка и корней. Комбинированные системы обработки (О<sub>2</sub>, О<sub>3</sub>) поддерживают этот показатель на уровне отвальной. Проведение поверхностно-отвальной си-

стемы создавало благоприятные условия для развития проростка, а поверхностной с рыхлением – корневой системы.

Между изучаемыми системами удобрений не отмечалось существенных различий по всхожести. Но можно отметить увеличение этого показателя на высоких фонах питания. Внесение минеральных удобрений самостоятельно ( $У_6$ ) и в сочетании с соломой ( $У_5$ ) создавало благоприятные условия для прорастания и развития тест-культуры, не существенное снижение наблюдалось только по длине корней.

В 2012 г. наблюдалось усиление фитотоксического эффекта в сравнении с 2011 г. Лучшие условия для тест-культуры складывались при использовании системы «Поверхностная с рыхлением», в почвенных пробах, отобранных с этого варианта была наибольшая всхожесть и лучше формировались проросток и корневая система. Чередование поверхностных обработок со вспашкой ( $О_3$ ) поддерживало фитотоксичность почвы на уровне отвальной системы ( $О_1$ ).

Применение удобрений под посев ячменя приводило к снижению всхожести тест-культуры, но способствовало более интенсивному развитию растений.

Система защиты растений не проявлялась в существенном изменении токсичность почвы.

Урожайность полевых культур зависит от содержания в почве органического вещества ( $r=0,4$ ). В целом по опытному участку в 2011 г. его содержание составило 2,29%. Снижение механического воздействия на почву способствовало накоплению органического вещества и наибольшее его количество отмечалось при ежегодном проведении поверхностных обработок (рисунок 1). Система обработки определяла дифференциацию пахотного горизонта по данному показателю. Больше количество органического вещества при отвальной обработке отмечалось в нижнем слое (10-20 см), а при ресурсосберегающих в верхнем (0-10 см).

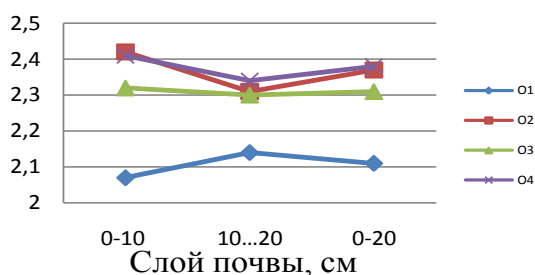


Рисунок 1. Содержание органического вещества в зависимости от систем обработки почвы, %

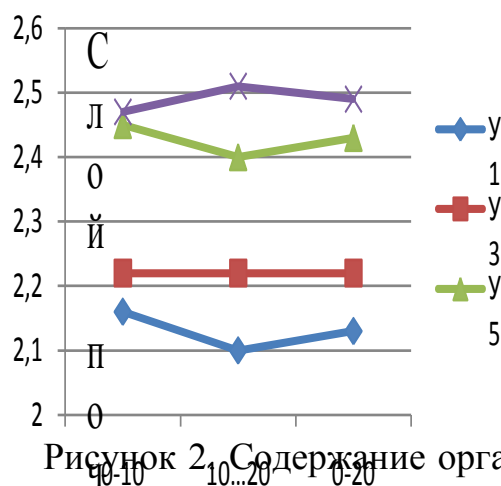


Рисунок 2. Содержание органического вещества в зависимости от систем удобрений, %

Все изучаемые системы удобрений способствовали сохранению почвенного плодородия (рисунок 2). Существенное увеличение количества органического вещества обеспечивало внесение минеральных удобрений ( $У_6$ ) и их совместное использование с соломой озимой ржи ( $У_5$ ).

Последствие гербицида «Линтур» не оказало существенного влияния на содержание органического вещества в почве. Корреляционной зависимости между содержанием органического вещества и проявлением фитотоксического эффекта не отмечалось ( $r=0,04$ ).

Таким образом, в Ярославской области на дерново-подзолистой слабоглеватой почве проведение системы поверхностно-отвальной обработки, основанной на сочетании вспашки на глубину 20-22 см. с предварительным лушением или дискованием на глубину 8-10 см один раз в 4 года и однократной поверхностной обработки на 6-8 см в остальные 3 года при внесении соломы с полной нормой минеральных удобрений обеспечивает воспроизводство плодородия почвы, прибавку урожая и не усиливает токсичности почвы.

### **Использованные источники**

1. Кукишева. А.А., Наплекова Н.Н., Изменение микробиоценоза дерново-подзолистых почв при длительном применении удобрений// Достижение науки и техники АПК, 2009, №4. - 18-20.

2. Пупонин А.И. Обработка почвы в интенсивном земледелии.- М.: Колос, 1984.- 182с.

## ВЛИЯНИЕ РИЗОСФЕРНЫХ ДИАЗОТРОФОВ НА ВСХОЖЕСТЬ, И БИОМАССУ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ

**Н.А. Сидельникова**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

Сельскохозяйственное производство ЦЧР отличается недостаточной обеспеченностью отрасли животноводства полноценными кормами. Прежде всего, это обусловлено низкой урожайностью кормовых культур.

Увеличение производства кукурузы определяет необходимость совершенствования технологии ее возделывания. Выполнять это следует с учетом намеченной в Белгородской области биологизации земледелия.

Одним из факторов, влияющих на повышение урожайности биомассы кукурузы, является обеспеченность растений элементами питания.

В естественных биоценозах биологической фиксации атмосферного азота принадлежит важная роль в снабжении растений азотом, которая по значимости вполне равноценна процессам фотосинтеза.

Среди питательных элементов азот стоит на первом месте, определяющих плодородие почвы. В настоящее время всё большее внимание уделяется изучению роли “биологического” азота в формировании урожая. Азот рассматривается, как мощный фактор повышения плодородия почв, так как создает благоприятный фон для земледелия и позволяет более экономно расходовать минеральные удобрения. Вклад биологической азотфиксации в сельскохозяйственное производство по данным ФАО примерно вдвое превосходит вклад химических азотных удобрений. Научные разработки, выполненные в последнее время российскими и зарубежными учеными, выявили микроорганизмы, способные фиксировать в ризосфере небобовых растений атмосферный азот, а также продуцировать физиологически активные вещества, которые стимулируют рост и развитие растений.

Согласно современным представлениям ассоциативные diaзотрофы – это микроорганизмы, образующие ризосферные ассоциации на корнях небобовых растений.

Формирование азотфиксирующих растительно-микробных ассоциаций определяется взаимодействиями между растениями, микробными популяциями и факторами среды. При этом создаётся целостная система, способная часть энергии фотосинтеза направлять на процесс превращения атмосферного азота в доступные для растений азотистые соединения. Исследования взаимодействия небобовых культур и азотфиксирующих микроорганизмов позволили установить, что азотфиксаторы активно размножаются в ризосфере и на корнях таких производственно ценных культур как пшеница, ячмень, просо, кукуруза, сорго, рис, рапс, кормовые травы. Численность микроорганизмов на корнях растений зависит от фазы развития.

Основной задачей в решении проблемы повышения роли биологического азота в ландшафтном земледелии является разработка теоретических основ питания растений и практических предложений по использованию препаратов ассоциативных микроорганизмов, поэтому в опыте мы изучали действия препаратов, изготовленных ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии на основе *Pseudomonas fluorescens* шм.2137 и *Pseudomonas corrudato* шм.2184, в качестве стандарта использовали препарат мобилин. Высевали 2 гибрида: гибрид Надежда 3 СВ и гибрид Росс 144 СВ.

В задачу нашей работы входило изучение влияния препаратов на всхожесть, сухую массу листьев и корней, биомассу при инокуляции семян исследуемыми препаратами.

Опыт проводили с песчаной культурой. Инокуляцию препаратами (из расчета 600 г на гектарную норму семян) проводили в день закладки опыта. В качестве прилипателя использовали обезжиренное молоко, им же обрабатывали неинокулированные семена. Влажность песка в сосуде поддерживали в течение проведения опыта в пределах 65-70% полной влагоемкости. Проводили два срока посева: первый (25 апреля) и второй (15 мая). Освещение и температура воздуха - естественные. Растения выращивали в течение 14 суток после появления всходов, затем учитывали количество проросших растений, определяли сухую массу корней и надземной части кукурузы. Повторность опыта четырехкратная.

Всхожесть семян кукурузы при первом сроке посева изменялась у гибрида Надежда 3 СВ с 82 до 95%, у гибрида Росс 144 СВ от 80 до 89%. У гибрида Надежда 3 СВ инокуляция семян биопрепаратами способствовала увеличению всхожести семян, при этом штаммы *Peusodomonas* достоверно действовали на этот показатель (табл.1).

Таблица 1

Влияние инокуляции семян на всхожесть кукурузы, %

Вариант	Всхожесть		
	1 срок	2 срок	среднее
Надежда 3 СВ			
Контроль	82	90	86
Мобилин	88	91	90
Штамм 2137	91	93	92
Штамм 2184	95	95	95
Росс 144 СВ			
Контроль	89	94	92
Мобилин	81	83	82
Штамм 2137	82	82	82
Штамм 2184	80	89	85
Р, %	4,2	5,3	4,8
НСР <sub>05</sub>	9,6	12,7	12,9

У другого гибрида наоборот, инокуляция снижала всхожесть. При втором сроке посева отмечены те же закономерности, что и при первом, хотя достоверных изменений не отмечено, но была явно выражена тенденция. Всхожесть у гибрида Надежда 3 СВ колебалась в пределах 86-95%, а у гибрида Росс 144 СВ – 82-92%.

Инокуляция семян кукурузы гибрида Надежда 3 СВ в среднем в двух опытах обеспечила тенденцию увеличения всхожести семян от штаммов *Reusodomonas*, при этом чуть выше, чем от препарата мобилин.

Определение сухой массы листьев проростков кукурузы позволило установить положительное влияние на этот показатель инокуляции препаратом на основе штамма 2137 у гибрида Надежда 3 СВ. Средняя масса листьев десяти растений у этого гибрида при обоих сроках посева составила 6,83 г, что превысило контроль на 0,75 г. Использование других препаратов привело к тому, что прослеживалась тенденция увеличения массы листьев (табл. 2).

Таблица 2

Влияние инокуляции семян на сухую массу листьев и корней кукурузы, г/10 растений

Вариант	Листья			Корни		
	1 срок	2 срок	среднее	1 срок	2 срок	среднее
Надежда 3 СВ						
Контроль	5,32	6,84	6,08	3,03	4,48	3,76
Мобилин	5,08	7,45	6,27	4,80	6,41	5,61
Штамм 2137	6,17	7,49	6,83	4,39	4,47	4,43
Штамм 2184	6,01	7,06	6,54	4,15	4,88	4,52
Росс 144 СВ						
Контроль	4,52	6,40	5,46	4,46	5,21	4,84
Мобилин	4,70	6,62	5,66	5,08	5,56	5,32
Штамм 2137	4,74	6,47	5,61	5,48	4,00	4,74
Штамм 2184	4,23	6,89	5,56	4,73	5,37	5,05
Р, %	7,6	5,7	4,7	7,1	10,3	5,2
НСР <sub>05</sub>	0,98	1,03	0,74	0,94	1,44	0,75

У гибрида Росс 144 СВ достоверного увеличения массы листьев от всех препаратов не установлено, однако, как и у первого гибрида, прослеживалась тенденция возрастания сухой массы листьев.

При инокуляции семян обоих гибридов кукурузы изучаемыми биопрепаратами наблюдалась тенденция увеличения массы корней. При этом достоверный рост этого показателя в среднем по двум опытам отмечен от штаммов 2184 и мобилина у гибрида Надежда 3 СВ. Он составил 4,52 г при обработке препаратом 2184 и 5,61 г мобилином. Эта разница была больше контроля на 0,76 г и 1,85 г соответственно.

Достоверное увеличение массы корней у гибрида Росс 144 СВ от этого же штамма получено лишь при первом сроке посева. Масса корней превысила контроль на 1,02 г и была равна 5,48 г.



Влияние изучаемых штаммов микроорганизмов на общую биомассу растений (листья + корни) было неустойчивым в наших опытах, хотя прослеживалась положительная роль инокуляции (табл. 3).

Так, биомасса растений кукурузы гибрида Надежда 3СВ при обработке препаратом мобилин при первом сроке посева увеличилась по сравнению с контролем на 1,53 г, при втором сроке посева на 2,54 г; при обработке препаратами 2184 на 1,84 и 2137 на 2,21 г при первом сроке посева.

У второго гибрида существенная прибавка биомассы была выявлена при первом сроке посева на двух вариантах: при инокуляции семян мобилином 1,14 г и препаратом 2137 1,21 г.

При втором сроке у обоих гибридов отмечалась лишь тенденция увеличения биомассы при обработке семян препаратами.

Таблица 3

Влияние инокуляции семян на биомассу растений кукурузы, г/10 растений

Вариант	1 срок	2 срок	среднее
<b>Надежда 3 СВ</b>			
Контроль	8,35	11,32	9,84
Мобилин	9,88	13,86	11,87
Штамм 2137	10,56	11,96	11,26
Штамм 2184	10,16	11,94	11,05
<b>Росс 144 СВ</b>			
Контроль	8,98	11,61	10,30
Мобилин	10,12	12,85	11,49
Штамм 2137	10,22	10,47	10,35
Штамм 2184	8,96	12,26	10,61
Р, %	5,1	4,8	4,0
НСР <sub>05</sub>	1,12	1,23	0,85

В среднем инокуляция штаммом 2137 и мобилином у гибрида Надежда 3 СВ достоверно увеличивала сухую биомассу растений, у гибрида Росс СВ эта закономерность характерна для препарата мобилин.

Таким образом, инокуляция семян кукурузы препаратами ризосферных diaзотрофов положительно влияет на рост растения на первых этапах онтогенеза. Это влияние заключается в стимулировании большей надземной массы и корней, а также увеличение всхожести семян.

Активность азотфиксации зависит от комплекса факторов, среди которых растению принадлежит ведущая роль, определяющая суть взаимодействия с ризосферными микроорганизмами в процессе ассоциативной азотфиксации.

Выявлена специфичность действия препаратов в зависимости от гибрида кукурузы, наиболее отзывчив на инокуляцию гибриды Надежда 3 СВ. Наиболее эффективным под кукурузу из изучаемых препаратов является штамм 2137, который по действию не уступает стандартному препарату мобилину.

Использование биопрепаратов в современных условиях имеет не только экологическое, но и экономическое значение, так как применение их в посевах кукурузы позволяет повысить продуктивность растений, урожайность зерна и биомассы снизить использование средств защиты за счет подавления патогенной микрофлоры.

## МИЕЛО- И ЛИМФОБЛАСТОЗНЫЙ ЛЕЙКОЗ: МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

**М.Ю. Скоркина\*, Е.С. Горлова\*, Р.Ф. Капустин\*\***

\*НИУ «БелГУ», \*\*БелГСХА им. В.Я. Горина»,  
г. Белгород, Россия

Цель работы - изучить морфофункциональный статус периферической крови больных миело- и лимфобластным лейкозом. В ходе проведения исследования были поставлены и решены следующие задачи: изучены гематологические показатели периферической крови больных лейкозом; составлены и проанализированы лейкограммы; изучены морфометрические параметры эритроцитов; исследована функциональная динамика адаптивных реакций в эритроцитарном звене по степени насыщенности клеток гемоглобином, их дыхательной поверхности и кислородной емкости крови; изучены патологии митоза в бласттрансформированных клеточных популяциях. Материал исследования - периферическая кровь 20 больных миелобластным и лимфобластным лейкозом (по 10 человек в каждой группе). В обследуемую группу входили мужчины и женщины в возрасте 26-45 лет в период ремиссии болезни, после химиотерапии и при первичной постановке диагноза. Полученные результаты сравнивали с группой практически здоровых лиц в возрасте 30-40 лет (20 человек).

Исследовали морфофункциональный профиль периферической крови. Подсчет числа форменных элементов крови, лейкоформулы, определение концентрации гемоглобина, показателя гематокрита и расчет индексов красной крови производили на гемацитометре. Морфометрические параметры эритроцитов измеряли на мазках с использованием комплекса аппаратно-программной визуализации показателей «ВидеоТест». Функциональные свойства эритроцитов изучали по результатам эритроцитометрии и гематологическим параметрам: рассчитывали общую дыхательную поверхность эритроцитов, содержащихся в 1 л крови; содержание гемоглобина в одном эритроците, кислородную емкость крови, количество гемоглобина на единицу объема. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента. Полученные результаты обрабатывали на персональном компьютере с программным обеспечением «Microsoft Excel 7.0». Статистически достоверными считались результаты начиная от  $p < 0,05$ .

У больных хроническим лимфо- и миелобластным лейкозом установлена лейкопения. В группе больных миелобластным лейкозом общее число лейкоцитов снижено на 61,5% ( $p < 0,05$ ), у больных лимфобластным лейкозом – на 18,1% ( $p < 0,05$ ) по сравнению со здоровыми донорами. Ярко выраженные изменения в лейкоформуле наблюдали у больных миелобластным типом лейкоза. Для них было характерно возрастание числа моноцитов и базофилов соответственно на 41,5% и 74,7% ( $p < 0,05$ ), на фоне сниженного числа нейтрофилов, эозинофилов

и лимфоцитов. В крови одного из обследованных пациентов с острым миелобластным типом лейкоза зафиксирован «лейкемический провал», для которого было характерно отсутствие созревающих форм между бластными и зрелыми клетками. В крови этого больного бласты составляли 95% и 5% составляли зрелые клетки, вероятно оставшиеся как продукция сохраненных очагов нормального кроветворения. По данным литературы острый миелобластный лейкоз сопровождается полным отсутствием нейтрофилов и замещением их предшественниками – миелобластами, которые не способны к фагоцитозу. При хроническом миелобластном лейкозе нейтрофилы частично сохраняют функцию фагоцитоза. В группе больных лимфобластным лейкозом число нейтрофилов было снижено на 38,41 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с донорами. По другим типам форменных элементов крови достоверных сдвигов в лейкоформуле не обнаружено. Таким образом, для больных лейкозом установлена лейкопения. В лейкоформуле отмечен дегенеративный сдвиг влево с увеличением числа моноцитов и базофилов на фоне снижения числа эозинофилов и нейтрофилов.

При микроскопировании мазков больных, в ходе первичной постановки диагноза лимфобластный лейкоз, обнаружен клеточный полиморфизм, проявляющийся нарастанием в периферической крови бластных форм с гипер- и гипохромией ядер, вследствие разного содержания в них ДНК и изменения структуры хроматина. Форма ядра и цитоплазмы бластных клеток претерпевает скачкообразные или постепенные изменения от круглой к неправильной и большей по площади. Все внекостномозговые гемобластозы (нелейкемические) способны лейкемизироваться, т.е. метастазировать в костный мозг. Обнаружены патологии митоза в бластных формах в виде полрой метафазы, которая представлена хромосомами, собранными в метафазные пластинки по периферии веретена. Возможной причиной возникновения полрой метафазы является повреждение или набухание нитей веретена невыясненной природы. Обнаружены картины к-митоза в нескольких морфологических вариантах: рассеивания хромосом по периферии клетки и метафаза с двумя группами хромосом - псевдоанафаза. Эта группа аномалий связана с повреждением митотического аппарата и задержкой деления на стадии метафазы.

При развитии миелобластного лейкоза в крови обнаружены картины моноцентрического митоза, который связан с нарушением разделения центриолей. При этом образуется только один полюс с веретеном и большой чашеобразной метафазной пластинкой. В крови больных миелобластным лейкозом найдены бласты с фагоцитарными вакуолями, появляющиеся после химиотерапевтических воздействий. Миелобластный тип лейкоза характеризуется фрагментацией хромосом и рассеиванием генетического аппарата в клетке. Возникновение картин патологического митоза ведет к накоплению хромосомных мутаций и является одним из механизмов возникновения анеуплоидии и нарастания генетической гетерогенности клеточных популяций. В группе больных лимфо- и миелобластным лейкозом зарегистрировано резкое снижение числа тромбоцитов соответственно на 42,2% и 28,3% ( $p < 0,05$ ). В гемограмме больных лимфобластным лейкозом обнаружено снижение концентрации гемоглобина и по-

казателя гематокрита на 15,6% и 16,1% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению со здоровыми донорами. Достоверных различий в индексах красной крови между больными лейкозом и здоровыми донорами не обнаружено.

Развитие лимфобластного лейкоза сопровождалось тромбоцитопенией, снижением концентрации гемоглобина и показателя гематокрита при числе эритроцитов соответствующим норме здоровых доноров, что связано с подавлением нормального кроветворения лейкоэмическим клоном. В группе больных миелобластным лейкозом установлена тромбоцитопения. Выявленная гипоксическая реакция системы крови, сопровождающая развитие лейкозов, направлена на снижение объемной массы эритроцитов (показатель гематокрита) и уменьшение в них средней концентрации гемоглобина. Не достоверные различия индексов эритроцитов (МСН, МСНС) в обследуемых группах, вероятно, связаны с отсутствием в системе эритрона перераспределительных компенсаторных реакций в условиях развития лейкоза и постепенным замещением эритроидных клеток мутантным клоном.

В проведенных исследованиях выявлены изменения геометрических характеристик эритроцитов у больных лейкозом. Зарегистрировано увеличение диаметра и высоты эритроцитов при лимфобластном лейкозе соответственно на 16,3% и 20,0% ( $p < 0,05$ ), а при миелобластном – на 19,9% и 18,5% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с аналогичными показателями в группе здоровых доноров. У больных миелобластным лейкозом установлено возрастание объема и площади поверхности эритроцитов соответственно на 27,5% и 80,3% ( $p < 0,05$ ) по сравнению со здоровыми донорами. Полученные кривые Прайс-Джонса в обследуемых группах больных патологичны и характеризуются неправильной плоской формой с широким основанием, одновершинные, сдвинуты вправо, в сторону больших диаметров. В крови одного из обследованных пациентов с острым миелобластным типом лейкоза зарегистрировано полимодальное распределение эритроцитов по диаметру, связанное с наличием двух пиков на кривой, что свидетельствует о двойственном кроветворении.

Анализ лейкоцитарного профиля крови больных лейкозом указывает на развитие лейкопении: а) в группе больных миелобластным типом лейкоза зарегистрировано возрастание числа моноцитов и базофилов соответственно на 41,5% и 74,7% ( $p < 0,05$ ), на фоне сниженного числа нейтрофилов, эозинофилов и лимфоцитов; б) в группе больных лимфобластным лейкозом число нейтрофилов было снижено на 38,4% ( $p < 0,05$ ). Описаны морфологические трансформации бластных форм периферической крови: а) миелобластный лейкоз характеризуется моноцентрическим типом митоза, фрагментацией и рассеиванием хромосом в цитоплазме; б) лимфобластный лейкоз характеризуется патологией митоза в форме полой метафазы и к-митоза. Тканевая гипоксия и тромбоцитопения при лейкозе приводит к развитию стабилизирующей тактики реагирования эритроидного звена направленная на сохранение гомеостаза за счет перестройки морфометрического профиля клеток: а) лимфобластный лейкоз протекает на фоне тромбоцитопении, снижении концентрации гемоглобина и показателя гематокрита при числе эритроцитов соответствующем норме здоровых до-

норов; б) миелобластный лейкоз сопровождается возрастанием объема и площади поверхности эритроцитов. Кривые Прайс-Джонса в обследуемых группах больных патологичны и характеризуются неправильной плоской формой с широким основанием, одновершинные, сдвинуты вправо, в сторону больших диаметров.

## ВРЕМЕННАЯ ФИКСАЦИЯ КОСТИ КАК ОРГАНА И СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ

**М.Ю. Скоркина\***, **Е.А. Шенцева\***, **Р.Ф. Капустин\*\***

\*НИУ «БелГУ», \*\*БелГСХА им. В.Я. Горина,  
г. Белгород, Россия

Цель работы – изучить морфофункциональные особенности костной ткани при временной фиксации и протезировании тазобедренного сустава эндопротезом. В ходе проведения исследования были поставлены и решены следующие задачи: 1) изучены особенности течения репаративного остеогенеза при переломах; 2) выявлены морфофункциональные перестройки костной ткани при коксартрозах в условиях эндопротезирования; 3) изучены осложнения в костных структурах в виде остеомиелита. Материал исследования – рентгенограммы головки бедренной кости, гистологические препараты головок бедренных костей при коксартрозах; рентгеновские снимки больных, перенесённых переломы. В изученную группу входили мужчины и женщины в возрасте от 50 до 65 лет в периоде ремиссии и восстановления после болезни. Группа обследуемых состояла из 20 человек: 10 человек с заболеваниями тазобедренного сустава, которым были проведены операции по эндопротезированию; 10 человек со следующими видами переломов: косой, многооскольчатый, вколоченный

В работе применяли следующие методы исследования репаративного остеогенеза и морфофункциональных перестроек костной ткани: рентгенологический; компьютерная рентгеновская томография, гистологический. Материалом для гистологического исследования служила головка бедренной кости. Её осматривали, описывали все внешние признаки, определяли цвет, форму, плотность, массу, срок и период развития. Далее отделяли от окружающих тканей и надкостницы. Устанавливали общую длину и диаметр диафиза, целиком фиксировали в 10% растворе формалина, а затем декальцинировали. Заливку проводили в парафине и целлоидине. Делали спилы на микротоме толщиной 1.5 мкм. Поперечные срезы кости окрашивали гематоксилин-эозином. Морфометрические исследования костной ткани выполняли, используя анализатор изображений «ВидеоТест».

Процесс регенерации костей после перелома всегда происходит путем развития костной мозоли, которая является патолого-анатомическим субстратом в ходе репарации костной ткани. В результате проведенных экспериментов была изучена репарация следующих видов переломов: 40% косых из них 30% с отломками и 10% без отломков; 20% поперечных из них 10% со смещением под углом и 10% со смещением по ширине; 40% многооскольчатые из них 20% со смещением отломков, 10% без смещения отломков; 10% вколоченный перелом со смещением отломков. Отсутствие и неполноценная коррекция метаболизма

костной ткани в группе обследуемых пожилых людей в возрасте 56-60 лет приводили к замедленной перестройке и образованию дистракционных дефектов, что вынудило проводить дополнительное оперативное вмешательство – использование металлоконструкций для успешного остеосинтеза. Таким образом, реакцию костной ткани на имплантат можно рассматривать как частный случай репаративной регенерации. Поскольку ортопедические имплантаты имеют разное назначение, следовательно, различную конструкцию и материал, из которого они изготовлены, то и реакция ткани на их присутствие не будет стереотипной. По современным представлениям любой материал для изготовления имплантатов следует оценивать с учетом основных характеристик, к которым относят биоактивность, биосовместимость, биорезистентность.

В результате проведенных исследований установлено развитие костной мозоли при использовании пластинок, спангиозных винтов, серкляжных швов для фиксации косоугольного и поперечного переломов. При использовании в качестве фиксатора аппарата Илизарова у больных не наблюдалось образование гомогенной костной мозоли. Регенерация костной ткани у этих пациентов сопровождалась осложнениями в форме остеомиелита Гарре. В костной структуре отмечалось секвестрация (наличие свищевых ходов), нарушение целостности кости, увеличения очагов дистрофии с излияниями между костными отломками, кортикальный слой был истощен. Металлические имплантаты, используемые для внутреннего остеосинтеза, существенно замедляют ход репаративных процессов в кости не только благодаря своей химической природе, но и вследствие нарушения кровоснабжения в зоне перелома. Длительное механическое воздействие на кость вызывает в месте контакта явления атрофии, истончения, остеопороза, что может стать причиной повторного перелома.

Следовательно, металлические имплантаты, используемые для внутреннего остеосинтеза, замедляют ход репаративных процессов в костной ткани; использование аппарата Илизарова в качестве фиксатора при переломах не приводило к образованию костной мозоли у 10% обследованных больных; использование пластинок, спангиозных винтов, серкляжных швов среди 30% обследованных способствовало консолидации перелома и развитию периостальной мозоли; репаративный остеогенез при переломах с использованием металлоконструкций для остеосинтеза сопровождался осложнением в виде остеомиелита у 10% больных; деформирующий артроз тазобедренного сустава отмечался у 70% обследованных больных, 30% из которых с асептическим некрозом головки бедренной кости.



## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОТОСИНТЕЗА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОМПЛЕКСОНАТОВ ЦИНКА

**Т.И. Смирнова, Е.Д. Малахаев, О.В. Смирнова, И.Н. Барановский**

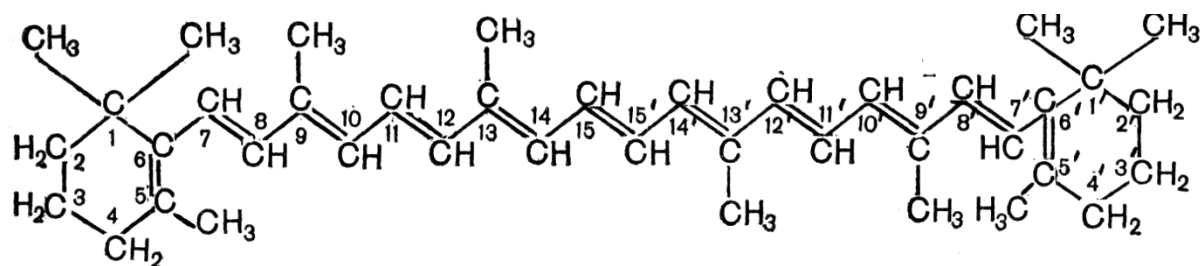
Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия

Зеленые растения посредством фотосинтеза определяют экологическое благополучие биосферы, сбалансированность важнейших процессов на Земле, таких как: постоянство содержания кислорода, диоксида углерода, количество органического вещества в почвах, состояние озонового слоя и др.

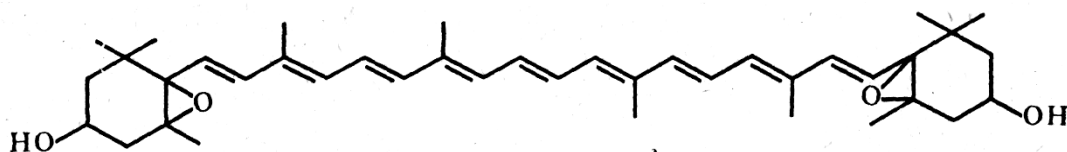
Важнейшим условием повышения фотосинтетической продуктивности растений является процентное содержание пигментов на единицу листовой поверхности. Они составляют в среднем 10-15% сухой массы хлоропластов и характеризуются большим разнообразием. По химической природе выделяют две основные группы пигментов: хлорофиллы и каротиноиды.

Основную роль в избирательном поглощении и трансформировании энергии света в химическую энергию выполняют хлорофиллы. Однако, не следует умалять значение каротиноидов, являющихся дополнительными пигментами, передающими энергию поглощенных квантов хлорофиллам для совершения фотохимической реакции.

Кроме того, каротиноиды (рисунок 1,2) выполняют ряд иных функций в процессе фотосинтеза: защитную (гасители триплетного хлорофилла и синглетного кислорода) и фотопротекторную (предохраняют реакционный центр от мощных потоков энергии при высокой интенсивности света и стабилизируют липидную фазу тилакоидных мембран, защищая ее от перекисления) [2].



**Рисунок 1.** Структура в-каротина



**Рисунок 2.** Структура виолаксантина

(3,3'-дигидрокси-5,6,5',6'-тетрагидро-5,6,5',6'-диэпокси-в-каротин)

Содержание каротиноидов в сельскохозяйственном или лекарственном сырье зависит не только от вида растения, погодных условий, но и от обеспеченности почвы макро- и микроэлементами.

В организм человека или животного каротиноиды поступают с растительной пищей, лекарственными средствами, обеспечивая защитную антиоксидантную роль. Эти пигменты способствуют предотвращению, смягчению и лечению распространенных «болезней цивилизации»: атеросклероза, диабета, многих форм рака, различных нервных заболеваний.

В связи с этим, важным остается разработка экологически безопасных приемов, эффективно повышающих содержание каротиноидов в продуктах растительного происхождения. Одним из таких способов является применение экологически безопасных комплексонов микроэлементов, используемых в микродозах.

К таким средствам можно отнести этилендиаминдисулфонат цинка - комплекс цинка на основе этилендиаминдиантарной кислоты (ЭДДЯК). Доказательством его эффективности стали результаты ранее проведенных исследований с яровой пшеницей [3].

Поскольку при обработке данным средством увеличивалось содержание пигментов в зеленой массе, целью исследований стало определение количества каротиноидов в растительном сырье при обработке растений этилендиаминдисулфонатом цинка.

Цинк локализован входит в состав около 40 ферментов, регулирующих отдельные стадии процесса фотосинтеза. Поэтому следует предположить его положительное воздействие на содержание каротиноидов в растении. Кроме того, в форме комплексонов этот микроэлемент должен быть для растения более доступным, чем в форме простой соли.

С целью подтверждения указанных предположений, в лабораторных и мелкоделяночных опытах был проведен следующий эксперимент. В качестве опытных растений были взяты культивируемые растения: зеленное - шпинат (*Spinacea oleracea* L.), лекарственное - каланхоэ перистое (*Kalanchoe pinnata* L.) и дикорастущее лекарственное - одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.).

ЭДДЯК и комплексонов цинка (Zn-ЭДДЯК) синтезированы и выделены авторами представленной работы.

Семена шпината на сутки замачивали в  $1,5 \cdot 10^{-3}$  М растворах Zn-ЭДДЯК, ZnSO<sub>4</sub>, ЭДДЯК и H<sub>2</sub>O dest и высевали в открытый грунт на делянки площадью 1 м<sup>2</sup> с пятикратной повторностью для каждого варианта опыта. Посев шпината в течение летнего периода производили трижды. Через неделю после появления всходов опытные растения опрыскивали  $1,5 \cdot 10^{-3}$  М растворами Zn-ЭДДЯК, ZnSO<sub>4</sub> и ЭДДЯК из расчета 100 мл/м<sup>2</sup>, а контрольные растения - дистиллированной водой, взятой в таком же объеме.

Обработку одуванчика лекарственного аналогичными растворами производили в естественном биоценозе (луг с одуванчиком в качестве доминирую-

щего растения) трижды за вегетационный период, начиная с 1-й декады мая, с интервалом 1 месяц.

Опыт с каланхоэ перистым осуществляли в лабораторных условиях. Укорененные черенки, полученные от одного растения, через месяц после высадки обрабатывали указанными ранее растворами и контрольные - дистиллированной водой из расчета 20 мл на 1 растение.

На каждый вариант опыта были выделены по 5 растений.

Обработку проводили трижды с интервалом в 1 месяц.

Для определения каротиноидов образцы листьев шпината отбирали через месяц после обработки перед уборкой зеленой культуры; листья одуванчика и каланхоэ - через неделю после 3-й обработки.

Содержание каротиноидов определяли спектрофотометрически (фотометр КФК-3 2МП «ЗОМЗ») в ацетоновых экстрактах по Веттштейну [1].

В корне одуванчика (лекарственном сырье) спектофотометрическим методом после предварительного хроматографического выделения на оксиде алюминия определяли содержание каротина, представленного преимущественно в  $\beta$ -формой.

При постановке мелкоделяночного опыта в почву опытного участка не вносили ни органические, ни минеральные удобрения.

Данные анализов листьев растений на содержание суммы каротиноидов приведены в таблице 1.

1. Содержание каротиноидов в листьях растений  
(мг на 100 г сырой массы)

№ п/п	Опытное растение	Состав раствора			
		H <sub>2</sub> O dest	ZnSO <sub>4</sub>	Zn-ЭДДЯК	ЭДДЯК
1	Шпинат огородный	110±3	103±4	99±3	119±4
2	Одуванчик лекарственный	56±2	68±2	76±2	84±4
3	Каланхоэ перистое	7±1	8±1	15±2	29±3

Как видно из данных таблицы, свободный лиганд, содержащий в составе молекулы этиленовый фрагмент, служит для всех опытных растений дополнительным источником углерода, необходимого для синтеза терпенов, и в том числе, каротиноидов. Обработка сульфатом цинка существенно не повлияла на уровень содержания желтых пигментов в шпинате и каланхоэ. Эта соль и Zn-ЭДДЯК вызвали увеличение каротиноидов в листьях одуванчика. В корне одуванчика почти в три раза возросло содержание каротина в результате обработки комплексонатом (таблица 2), что существенно увеличивает ценность получаемого на его основе лекарственного сырья.

2. Содержание каротина в корне одуванчика лекарственного  
(мг на 100 г сырой массы)

Пигмент	Состав раствора			
	H <sub>2</sub> O dest	ZnSO <sub>4</sub>	Zn-ЭДДЯК	ЭДДЯК
Каротин	3,2±0,1	4,4±0,1	9,4±0,2	5,0±0,2

Этот факт является дополнительным подтверждением сведений о том, что одуванчик наиболее требователен к содержанию данного микроэлемента в почве и способен аккумулировать его соединения в корне.

То, что обработка комплексонатом цинка сказалась на сумме каротиноидов в меньшей степени, чем свободным комплексом, позволяет предполагать разные пути деструкции в растениях свободного и связанного в комплекс лиганда.

Таким образом, не только комплексонат цинка, но и свободный лиганд - ЭДДЯК, существенно увеличивают содержание каротиноидов, следовательно, и антиоксидантную активность растительного сырья.

### **Использованные источники**

1. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу. М., АСАДЕМА, 2003. С. 54, 62.
2. Мокропосов А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. М., АСАДЕМА, 2006. С. 107-110.
3. Смирнова Т.И., Никольский В.М., Кудряшова Н.В., Иванютина Н.Н., Усанова З.И. Экологически безопасные биостимуляторы на основе комплексонов. // Вестн. ТвГУ. Сер. Химия. 2008. Вып. 7, № 32 (92). С. 8-14.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПТИЧНИКА

**В.И. Соловьева**

БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород

Физиологический статус птицы в значительной степени зависит от микроклимата. Бактериальная обсемененность воздуха помещений снижает устойчивость организма к стрессирующим воздействиям, отрицательно сказывается на конверсии корма, приросте живой массы, сохранности птицы и рентабельности производства в целом. Поэтому изучение физиологического статуса организма птицы, разработка его оптимизации являются актуальными проблемами в повышении эффективности производства и улучшении качества птицеводческой продукции. В настоящее время каждое хозяйство должно оптимизировать технологические параметры содержания, микробную загрязненность воздушной среды птицеводческих объектов, при этом учитывать биологические особенности интенсивно растущего организма. Свидетельством комфортности выращивания птицы будет хорошее здоровье, высокая сохранность и продуктивность птицы.

Исследования проведены в 2011 г. на 5 группах цыплят-бройлеров кросса «HUBBORD-F15», выращенных с суточного до 40-ка суточного возраста в крупном птицеводческом холдинге ООО «БЭЗРК – Белгранкорм» на базе производства «Салтыковское». Птица контрольных и опытных групп содержалась в отдельных помещениях.

Группы суточных цыплят одной партии формировали по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и клинического состояния. Контрольную группу выращивали в помещении на полу, подопытные на разных ярусах 4-ярусной клеточной батареи голландского производителя оборудования для птицеводства Agrotech «VDL». Кормление птицы обеих групп производили одинаково сухим пятифазовым полнорационным комбикормом.

Клинико-физиологическое состояние птицы контролировали путем определения габитуса и комплексом лабораторных исследований крови, а бактериологическое загрязнение воздуха методами по Матусевичу и по Коху.

В результате проведенного эксперимента установили, что вся птица, независимо от способа содержания характеризуется крепкой конституцией, нормальной подвижностью и отсутствием видимых экстерьерных пороков. Приём корма и воды, удовлетворение прочих физиологических потребностей так же не отличаются какими-либо особенностями и соответствуют возрасту.

В крови определяли скорость оседания эритроцитов (по Панченкову), содержание гемоглобина (гемиглобинцианидным методом), количество эритроцитов и лейкоцитов (путём подсчёта в камере Горяева), лейкоцитарную форму-

лу – путем подсчета лейкоцитов в мазках, окрашенных по Лейшману, с использованием общепринятых методик.

При исследовании микробного состава воздуха выявлено, что общая его бактериальная загрязненность в цехе с напольным содержанием в среднем составляет 36,2 тыс./м<sup>3</sup>.

Число микробных тел в воздухе клеточной батареи распределяется следующим образом: наименьшее количество на третьем ярусе – 22,15; далее четвертый – 24,25; на первом – 27,7 и самые высокие показатели на втором уровне 29,4 тыс./м<sup>3</sup> (рис. 1). Различие с напольным содержанием составляет для первой группы 8,5 или 23,5; второй – 6,8 или 18,8; третьей – 14,05 или 38,8 и четвертой – 11,95 тыс./м<sup>3</sup> или 33,0%.

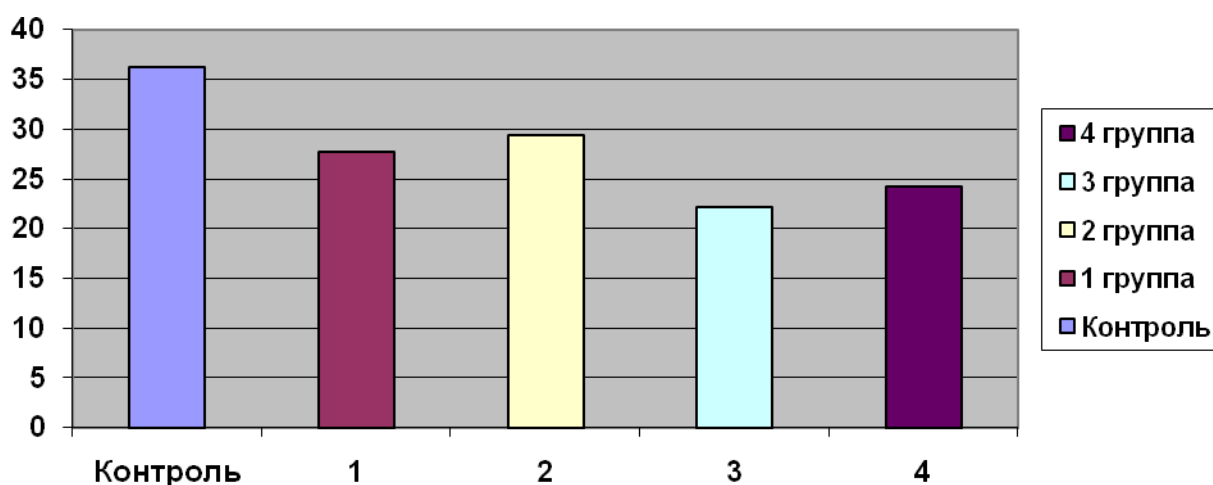


Рис. 1 - Бактериальная загрязненность воздуха, тыс./м<sup>3</sup>

Таким образом, при использовании новых клеточных батарей создается оптимальный микроклимат для содержания птиц мясного кросса. Наиболее благоприятный он на втором и третьем ярусах.

Проведённые исследования подтвердили, что систему крови птиц характеризует большая лабильность при сохранении относительного постоянства количественного и качественного её состава. При этом установлено, что гематологический статус цыплят, как один из основных показателей здоровья птицы, не имеет существенных различий в зависимости от особенностей микроклиматического окружения при разных системах содержания. Возможно, это обусловлено тем, что морфологические показатели крови изменяются не столь быстро, как биохимические. Нельзя не отметить, что уровень комфорта, созданный на 2-м и 3-м ярусах, обеспечивает формирование оптимальных значений гематологических показателей.

Для сравнительной оценки влияния условий содержания цыплят-бройлеров на качество и пищевую ценность мяса определяли его химический состав.

Результаты исследования показали, что по содержанию воды и сухого вещества в грудной и бедренной мышцах существенных различий между контрольной и опытной группой не наблюдается.

Все показатели, характеризующие содержание азота в мышцах весьма близки по своему значению между контролем и опытными группами. Аналогичная картина наблюдается с белком. В тоже время, в бедренной мышце птицы клеточного содержания его немного больше, чем в контроле.

Белковый показатель качества (БПК) в бедренной мышце выше в опытной группе. Анализ по содержанию триптофана и оксипролина достоверных различий между этими аминокислотами не показал.

Влагоемкость как грудной, так и бедренной мышц у бройлеров опытной группы ниже контрольных значений соответственно на 6 и 8,2%. Индекс мраморности грудной мышцы бройлеров, содержащихся в клеточной батарее, превосходит на 3,1 мяса напольной птицы, однако в бедренной мышце этот показатель выше у птицы контрольной группы на 4,0.

Содержание зольных элементов в костной ткани цыплят является одним из основных показателей состояния минерального обмена, который характеризует уровень ее минерализации в процессе онтогенеза. Самая высокая концентрация зольных элементов в процессе роста наблюдалась у птицы из клеточной батареи.

Существенных различий по содержанию кальция и фосфора между опытной группой и контролем не установлено.

Таким образом, по большинству изучаемых показателей, существенных различий между птицей, выращенной в клетках и на полу, не обнаружено.

Для повышения сохранности и продуктивности птицы в птичниках необходимо ежемесячно контролировать микроклимат и санитарно-гигиенические показатели, наиболее важным среди которых выступает микробиологическая оценка воздушной среды.

## ЭКОЛОГОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА БИОГЕННОСТЬ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

**Л.П. Степанова, Е.А. Коренькова, Н.А. Петрухина**

Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

Проблема охраны почв приобретает все большее значение в связи с ухудшающимся состоянием окружающей среды, увеличением площадей земель, загрязненных ксенобиотиками, в частности тяжелыми металлами. При мониторинговых и агроэкологических исследованиях техногенно-загрязненных почв необходимо не только выявить присутствие и концентрацию загрязнителей, но и определить их воздействие на биологическую систему почвы. Хорошо известно, что микроорганизмы чутко реагируют на изменение почвенных условий или присутствие в ней загрязненных веществ [1,2,3].

В наших исследованиях на ценотическом уровне изучалось изменение структурных и функциональных характеристик микробных сообществ почв, загрязненных тяжелыми металлами. В качестве показателей структуры микробного ценоза определяли численность микроорганизмов разных эколого-трофических и систематических групп.

### **Материалы и методика исследований**

Состав исследуемых удобрений.

Химический состав осадка сточных вод города Орла (ОСВ):  $N_{\text{общ}}$  1,5-2,0, %  $P_2O_5_{\text{общ}}$  2,5-4,5, %  $K_2O_{\text{общ}}$  0,55-0,64, %  $PH_{\text{сол}}$  7,4-7,5 зольность, % 56,9-70,4 влажность 35,8-61,9 органическое вещество, 25-43%

Содержание тяжёлых металлов в ОСВ: Ag - 12-16 мг/кг; Cd - 17-19 мг/кг; Co - 15-17 мг/кг; Cr - 2100-2255 мг/кг; Cu - 2000-2200 мг/кг; Hg - 1-2 мг/кг; Ni - 760-825 мг/кг; Pb - 169-198 мг/кг; Zn - 1100-1210 мг/кг.

Навоз КРС:  $N_{\text{общ}}$  0,5, %  $P_2O_5_{\text{общ}}$  0,24-0,25, %  $K_2O_{\text{общ}}$  0,6-0,65, %  $PH_{\text{сол}}$  7,5 влажность 70%, органическое вещество 25%

Химический состав солевого алюминиевого шлака Мценского металлургического завода АОТ «Цветные металлы и сплавы», %:  $Al_2O_3$  – 50,02; Cu – 0,54; Si – 3,22; Mg – 1,64; Mn – 0,21; Ti – 0,033; Sb – 0,036; Co – н/о; As – 0,0002; Ca – 0,2; Zn – 0,49; Fe – 0,69; Ni – 0,08; Pb – 0,08; Sn – 0,018; Na – 2,39; K – 7,37; Cl – 8,6;  $SO_4$  – 0,28;  $Fe_{\text{мех}}$  – 1,0; П.п.п. – 23,1028.

Цеолит Хотынецкого месторождения имеет следующие показатели: pH-8,3; содержание CaO – 8,17%; MgO – 2,20 %;  $K_2O$  – 1,82 %; Cu –  $2,7 * 10^{-3}$  %; Zn –  $7,4 * 10^{-3}$  %; Mn –  $4,6 * 10^{-3}$  %; Co –  $0,12 * 10^{-3}$  %; Mo –  $0,72 * 10^{-3}$  %. В кристаллической структуре цеолита содержится: клиноптилолита – 35 %; кристобалита – 27 %; монтмориллонита – 5 %; слюды – 8 %; кальцита – 3 %. Емкость катионного обмена достигает – 150-270 мэк/100 г.



Фосфориты - осадочные горные породы, насыщенные фосфатами (главным образом апатитом), фторид, гидроксид и карбонат кальция, условно этот состав можно представить формулой  $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaCO_3 \cdot Ca(OH, F)_2$ .

Содержание  $P_2O_5$  в фосфоритах Дмитровского месторождения составляет 8 – 10 %.

Полевые исследования проводили в звене зерно-пропашного севооборота (2000-2004 гг) на чернозёме оподзоленном малогумусном, среднемощном, среднесуглинистом на водораздельном плато: гумус - 5,41%,  $pH_{kcl}$  5,1, емкость катионного обмена - 25,41 мг-экв/100г,  $P_2O_5$  - 14,5 мг/100 г,  $K_2O$  - 10,9 мг/100 г.

Схема опыта №1: 1. Контроль. 2. Солома, 20 т/га. 3. Навоз, 20 т/га. 4. Цеолит, 20 т/га. 5. Осадок сточных вод (ОСВ), 10 т/га. 6. ОСВ +  $\frac{1}{2}$  цеолита. 7. Навоз +  $\frac{1}{2}$  цеолита. 8. NPK = дозе навоза. 9. NPK = дозе осадка.

Полевой опыт №2 по изучению влияния отходов производства, природных минералов и их сочетаний на эколого-геохимическую устойчивость чернозема оподзоленного включал в себя следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. Фосфорит 1 т/га; 3. Фосфорит 1,5 т/га; 4. Цеолит 5 т/га; 5. Цеолит 10 т/га; 6. Шлак 0,5 т/га; 7. Шлак 1 т/га; 8. Шлак 1,5 т/га; 9. Фосфорит 1 т/га + шлак 0,5 т/га; 10. Фосфорит 1 т/га + цеолит 5 т/га; 11. Цеолит 5 т/га + шлак 0,5 т/га.

Пахотный слой чернозема оподзоленного среднесуглинистого характеризуется следующими показателями: содержание гумуса – 6,6 %, подвижного фосфора по Кирсанову – 10,4 мг/100г, обменного калия по Масловой – 10,1 мг/100 г почвы,  $pH_{сол}$  – 6,0, сумма поглощенных оснований – 32,5 мг-экв/100г, мощность гумусового горизонта – 62 см, плотность – 1,0-1,3 г/см<sup>3</sup>.

Полевой опыт был заложен на делянках площадью 25 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Метод размещения опытных делянок систематический.

### **Результаты исследований**

Одним из показателей плодородия почвы является ее биологическая активность. Нами была сделана попытка оценить биологическую активность почвы под влиянием органоминеральных удобрений через показатель целлюлозоразлагающей активности почвы, выраженной в % потери массы льняной ткани (табл. 1).

Как показали результаты исследований при прямом внесении соломы и осадка сточных вод отмечается снижение биологической активности почвы в сравнении с контролем на 5,9% на соломе и 0,9% при внесении осадка сточных вод; усиление целлюлозоразлагающей активности почвы наблюдалось при прямом внесении навоза 45,0% и сочетании его с цеолитом — 49,5%. Повышение биологической активности отмечалось при совместном внесении осадка сточных вод с цеолитом. В вариантах с внесением минеральных удобрений увеличение активности микроорганизмов почвы было незначительным 42,5-43,4%.

Интерес представляют данные целлюлозоразлагающей способности почвы в последствии испытуемых удобрений. Нами показано увеличение биологической активности почвы в последствии соломы и осадка сточных вод. При

этом если в 4-й год после внесения навоза отмечалось снижение биологической активности почвы, то сочетание навоза с цеолитом увеличивало последствие навоза на активность микроорганизмов.

1-Влияние органоминеральных удобрений на биологическую целлюлозо-разлагающую активность почвы, % потери массы льняной ткани

№ п/п	Варианты опыта	прямое действие	последствие
1	Контроль	40,4	31,8
2	Солома	34,5	36,2
3	Навоз	45,0	42,4
4	Цеолит	41,8	44,3
5	ОСВ	39,5	52,6
6	ОСВ + цеолит	42,9	48,6
7	Навоз + цеолит	49,5	44,4
8	НРК = дозе навоза	42,5	36,0
9	НРК = дозе ОСВ	43,4	34,9

В вариантах опыта с ежегодным внесением минеральных удобрений рассматриваемый нами показатель биологической активности почвы снижался с 42,5-43,4% до 36-34,9%.

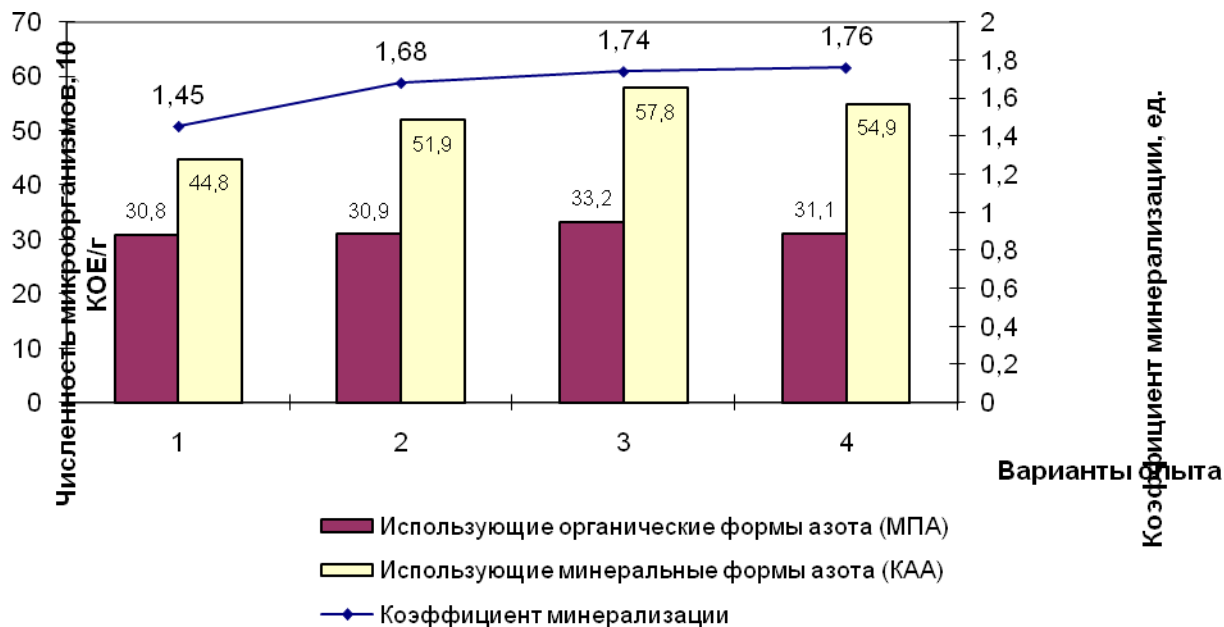
Отмечается положительное влияние последствия цеолита на целлюлозоразлагающую активность почвы.

Таким образом, осадок сточных вод характеризуется продолжительным сроком действия на биологическую активность почвы, при этом последствие этого вида удобрения оказывает большее влияние на целлюлозоразлагающую активность почвы, чем прямое действие. Для увеличения срока действия органических удобрений необходимо их сочетание с цеолитовыми туками.

В настоящее время не вызывает сомнения многообразное влияние гумуса на плодородие почвы, вследствие чего в разработке мероприятий по регулированию и повышению плодородия важнейшее место занимает комплекс приемов по регулированию гумусового профиля и гумусового режима. Сохранить почву как производительную силу возможно лишь при условии определенного уровня равновесия между органической и минеральной ее частями. Многочисленными исследованиями доказано изменение содержания и состава гумуса при внесении в почву органических удобрений в процессе их сельскохозяйственного использования.

Изучение реакции разных трофических блоков микробного ценоза на загрязнение тяжелыми металлами (рис.1) показало характер изменения численности микроорганизмов, использующих минеральные формы азота и сложные полисахариды, и численности микроорганизмов, использующих доступное органическое вещество и органический азот. Анализ микробиологических свойств пахотного слоя чернозема оподзоленного показал, что количество микроорганизмов под действием исследуемых удобрительных свойств возрастает в срав-

нении с контролем. Самая максимальная численность микроорганизмов установлена при внесении в почву 10 т/га цеолита, она составила  $91,3 \cdot 10^6$  КОЕ/г, что в 1,2 раза превышает численность микроорганизмов почвы контрольного варианта. При этом закономерно увеличивается численность микроорганизмов, вырастающих на КАА, она в структуре физиологических групп достигает 63,3 % от общей численности или  $57,8 \cdot 10^6$  КОЕ/г.



1- Контроль; 2- Фосфорит 1,5 т/га; 3- Цеолит 10 т/га; 4- Шлак 1 т/га.

Рис 1 – Влияние шлаковых отходов производства и природных минералов на микробиологический состав почвы,  $10^6$  КОЕ/г абсолютно сухого вещества и на коэффициент минерализации, ед. 2005...2007 гг.

Численность микроорганизмов, использующих органические формы азота составила 36,4 % или  $33,2 \cdot 10^6$  КОЕ/г. Данное соотношение обусловило значение коэффициента минерализации – 1,74. Проявление удобрительных и сорбционных свойств цеолита в почве обуславливало увеличение численности целлюлозоразлагающих групп микроорганизмов в 1,63 раза в сравнении с контролем. Активизация микробиологической трансформации органо-минеральных соединений почвы под действием цеолитов способствовало увеличению численности грибной микрофлоры в 1,5 раза.

По характеру действия на состояние микробиоценозов пахотного слоя, шлаковые отходы приближаются к действию цеолитов. Общая численность микроорганизмов несколько уступала общей численности микроорганизмов в варианте с внесением цеолита –  $86,21 \cdot 10^6$  КОЕ/г, но превышала в 1,1 раза численность микрофлоры в контрольном варианте. Соотношение групп микроорганизмов, использующих минеральные формы азота (63,7 %), и микроорганизмов, использующих органические формы азота (36,1 %) было таким же, как при внесении цеолита, что обусловило довольно высокую величину коэффициента минерализации – 1,76.

Внесение фосфоритной муки в дозе 1,5 т/га также способствовало увеличению общей численности микроорганизмов до  $83,1 \cdot 10^6$  КОЕ/г, при этом закономерности в изменении соотношения физиологических групп микроорганизмов сохраняются, так численность микроорганизмов, вырастающих на КАА, составляет 62,5 % от общей численности микробиоценоза, а численность микроорганизмов, использующих органический азот, составила 37,2 %. Данное соотношение хотя и снижает абсолютное значение коэффициента минерализации, но он остается высоким – 1,68.

Самая наименьшая численность микроорганизмов установлена в контрольном варианте –  $75,7 \cdot 10^6$  КОЕ/г, где соотношение групп микроорганизмов, использующих минеральные формы азота, и группы микроорганизмов, использующих органические формы азота, снижается до 1,45.

Отмечается увеличение численности целлюлозоразлагающих микроорганизмов и грибной микрофлоры в пахотном слое чернозема при внесении фосфоритной муки и цеолита.

Таким образом, анализ биологических свойств пахотного слоя чернозема оподзоленного показал отсутствие нарушений жизненных функций исходного биогеоценоза с сохранением полезного средообразующего генофонда в почвенной биоте, обеспечивающей устойчивость чернозема как биокосной системы.

### **Использованные источники**

1. Варламова Л.Д. Эколого-агрохимическая оценка и оптимизация применения в качестве удобрений органосодержащих отходов производства: автореф. дис.... д.с.-х.н.: 06.01.04 -Саранск, 2007. -42 с.

2. Гузев, В.С. Перспективы эколого-микробиологической экспертизы состояния почв при антропогенных воздействиях / В.С. Гузев, С.В. Левин // Почвоведение. 1991, № 9. С. 50-62.

3. Лобода, Б. П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве/Б. П. Лобода//Агрохимия. -2000. -№ 6. -С. 78-91.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА

**Л.П. Степанова, Н.А. Петрухина, П.И. Рыбин**  
Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

При проведении тестирования на уровне сообщества при изучении влияние тяжелых металлов на микрофлору почв предлагается выделять четыре зоны действия загрязнителей: I-зона гомеостаза, в которой сохраняется стабильность состава и активности микробных сообществ; II-зона стресса, когда происходит перераспределение доминантных популяций; III-зона резистентности, в которой развиваются устойчивые популяции; VI-зона репрессии с полным угнетением роста и развития микроорганизмов в почве [1,2].

В научной статье отражены результаты исследований по изучению изменений структурных и функциональных характеристик микробных сообществ почв, загрязненных тяжелыми металлами. В качестве показателей структуры микробного ценоза представлены численность микроорганизмов разных эколого-трофических и систематических групп. Анализ биологических свойств пахотного слоя черноземных почв показал отсутствие нарушений жизненных функций исходного биогеоценоза с сохранением полезного средообразующего генофонда в почвенной биоте, обеспечивающей устойчивость чернозема как биокосной системы и решении проблемы экологически безопасной утилизации отходов производства и использовании их удобрительных свойств.

### **Материалы и методика исследований**

Состав исследуемых удобрений.

Химический состав осадка сточных вод города Орла (ОСВ):  $N_{\text{общ}}$  1,5-2,0, %  $P_2O_5_{\text{общ}}$  2,5-4,5, %  $K_2O_{\text{общ}}$  0,55-0,64, %  $pH_{\text{сол}}$  7,4-7,5 зольность, % 56,9-70,4 влажность 35,8-61,9 органическое вещество, 25-43%

Содержание тяжёлых металлов в ОСВ: Ag - 12-16 мг/кг; Cd - 17-19 мг/кг; Co - 15-17 мг/кг; Cr - 2100-2255 мг/кг; Cu - 2000-2200 мг/кг; Hg - 1-2 мг/кг; Ni - 760-825 мг/кг; Pb - 169-198 мг/кг; Zn - 1100-1210 мг/кг.

Навоз КРС:  $N_{\text{общ}}$  0,5, %  $P_2O_5_{\text{общ}}$  0,24-0,25, %  $K_2O_{\text{общ}}$  0,6-0,65, %  $pH_{\text{сол}}$  7,5 влажность 70%, органическое вещество 25%

Цеолит Хотынецкого месторождения имеет следующие показатели:  $pH$  - 8,3; содержание CaO – 8,17%; MgO – 2,20 %;  $K_2O$  – 1,82 %; Cu –  $2,7 \cdot 10^{-3}$  %; Zn –  $7,4 \cdot 10^{-3}$  %; Mn –  $4,6 \cdot 10^{-3}$  %; Co –  $0,12 \cdot 10^{-3}$  %; Mo –  $0,72 \cdot 10^{-3}$  %. В кристаллической структуре цеолита содержится: клиноптилолита – 35 %; кристобалита – 27 %; монтмориллонита – 5 %; слюды – 8 %; кальцита – 3 %. Емкость катионного обмена достигает – 150-270 мэк/100 г.

Полевые исследования проводили в звене зерно-пропашного севооборо-

та(2000-2004гг) на чернозёме оподзоленном малогумусном, среднемощном, среднесуглинистом на водораздельном плато: гумус - 5,41%,  $pH_{kcl}$  5,1, емкость катионного обмена - 25,41 мг-экв/100г,  $P_2O_5$  - 14,5 мг/100 г,  $K_2O$  - 10,9 мг/100 г.

Схема опыта №1: 1. Контроль. 2. Солома, 20 т/га. 3. Навоз, 20 т/га. 4. Цеолит, 20 т/га. 5. Осадок сточных вод (ОСВ) , 10 т/га. 6. ОСВ +  $\frac{1}{2}$  цеолита. 7. Навоз +  $\frac{1}{2}$  цеолита. 8. NPK = дозе навоза. 9. NPK = дозе осадка.

Лабораторно-вегетационный опыт по изучению эффективности действия мясокостной муки, осадка сточных вод, дефеката и цеолита на экологическую устойчивость чернозема оподзоленного, включал следующие варианты: 1) почва + МКМ(1:2); 2) почва + МКМ+ ОСВ (1:1:2); 3) почва + МКМ+ ОСВ (1:1:5); 4) почва + МКМ +дефекат (1:1:5) ; 5) почва + МКМ+ цеолит (1:1:2).

Пахотный слой чернозема оподзоленного среднесуглинистого характеризуется следующими показателями: содержание гумуса – 6,52 %, подвижного фосфора по Кирсанову – 13,5 мг/100г, обменного калия по Масловой – 13,4 мг/100 г почвы,  $pH_{сол}$  – 5,54, нитратный азот – 5,7 мг/кг, аммиачный азот – 2,47 мг/кг.

Мясокостная мука (МКМ): отход мясоперерабатывающей промышленности содержит (%): влаги – 10-12; жира – 12%; золы – 20%; протеина – 35%; основные виды микроэлементов (мг/кг): Cu – 7,49; Zn – 47,9; Mn – 9,4; основные виды макроэлементов (г/кг): Ca – 29,2; P – 10,5; K – 3,3.

Дефекат: подсушенный до сыпучего состояния (влажность 25–30%) дефекат содержит (%): извести углекислой (с примесью едкой) – 60–75; органических веществ – 10–15; азота – 0,2–0,7; фосфора ( $P_2O_5$ ) – 0,2– 0,9; калия ( $K_2O$ ) – 0,5–1; некоторое количество магния, серы и микроэлементов.

### **Результаты исследований**

В настоящее время не вызывает сомнения многообразное влияние гумуса на плодородие почвы, вследствие чего в разработке мероприятий по регулированию и повышению плодородия важнейшее место занимает комплекс приемов по регулированию гумусового профиля и гумусового режима. Сохранить почву как производительную силу возможно лишь при условии определенного уровня равновесия между органической и минеральной ее частями. Многочисленными исследованиями доказано изменение содержания и состава гумуса при внесении в почву органических удобрений в процессе их сельскохозяйственного использования.

Однако до настоящего времени малоизученным остается вопрос о влиянии органоминеральных удобрений на изменение содержания и состав легкоразлагаемых органических веществ черноземных почв.

Легкоразлагаемое органическое вещество почвы включает в себя неразложившиеся растительные остатки, органические вещества животного происхождения, объединяемые общим понятием — источники гумуса, а также промежуточные продукты их разложения и гумификации. Именно эти вещества обуславливают значительную биологическую активность почв, участвуют в формировании структуры и питания растений.

Содержание легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ) в пахотном слое почв колеблется в пределах 0,1—1,5% к массе почвы и составляет от 3 до 40 т/га и более.

В условиях микроделяночных опытов, заложенных на черноземе оподзоленном, изучали влияние различных видов органических и минеральных удобрений (солома, навоз, осадок сточных вод, цеолит и минеральные удобрения) на состояние ЛОВ в звене зернопропашного севооборота.

Внесенные в почву органические и минеральные удобрения закономерно повышали содержание и запасы ЛОВ почвы (табл. 1).

1- Содержание гумуса и ЛОВ, запасы ЛОВ в черноземе оподзоленном в зависимости от органоминеральных удобрений 2000-2004гг.

Варианты	Контроль	Солома	Навоз	Цеолит	ОСВ	ОСВ+ цеолит	Навоз+ цеолит	НПК
Гумус, %	5,41	5,45	5,52	5,48	5,55	5,59	5,62	5,43
ЛОВ, %	0,51 0,29*	0,74 0,39*	1,16 0,99*	0,60 0,44*	1,05 1,63*	0,81 0,53*	1,15 0,78*	0,64 0,36*
Запасы ЛОВ, т/г	15,3 8,7*	22,2 11,7*	34,8 29,7*	18,0 13,2*	31,5 18,9*	24,3 15,9*	34,5 23,4*	19,2 10,8*

\* - данные 2004 г.

Так, внесение традиционных форм органических удобрений - навоза - обеспечивает самое высокое количество ЛОВ в пахотном горизонте и их запасы - 0,99% или 29,7 т/га. Запашка в почву высоких доз соломы (20 т/га) способствует увеличению содержания лабильных органических веществ - 0,39 или 11,7 т/га, но в меньшей степени, чем внесение в почву 20 т/га навоза.

Интерес представляют результаты опытов по влиянию цеолита и осадка сточных вод на содержание легкоразлагаемого органического вещества. Как видно из данных таблицы 2, внесение минералов в почву создает благоприятные условия для накопления ЛОВ в почве - 0,44% или 13,2 т/га, что в 1,5 раза превышает контрольный вариант, в котором содержание ЛОВ составило всего лишь 0,29%, а его запас - 8,7 т/га. При внесении в почву осадка сточных вод 10 т/га происходит увеличение содержания ЛОВ в почве - 0,63% или 18,9 т/га, что более чем в 2 раза превышает содержание ЛОВ в контроле, но меньше на 1/3 содержания ЛОВ в варианте с внесением навоза.

Совместное применение осадка сточных вод с цеолитом и навоза с цеолитом также обеспечивает заметное накопление легкоразлагаемых органических веществ - 0,53% и 0,78% соответственно. Применение минеральных удобрений привело к незначительному увеличению ЛОВ - 0,36% и 10,8 т/га в пахотном слое черноземов.

При этом установлено, что количество ЛОВ в первый год внесения удобрений было наибольшим, а за последующие три года после внесения процессы минерализации обусловили снижение количества легкоразлагаемых органических веществ почвы. Темпы минерализационных потерь ЛОВ зависели от вида удобрений, так в вариантах с внесением минеральных удобрений они составили 56,2%, в контрольном варианте снижение ЛОВ составило 43%. При внесении навоза снижение ЛОВ достигало 15%, а в вариантах с внесением цеолита и

ОСВ - 27% и 40% соответственно. Совместное применение осадка сточных вод с цеолитом и навоза с цеолитом замедляло минерализационные потери легко-разлагаемых органических веществ, темпы снижения достигали 33-34% за четырехлетний период после внесения. Можно предположить что минералы, входящие в состав цеолита, обеспечивают поглощение органоминеральных веществ почвы и удобрения и создают более благоприятные условия для роста и развития растений и процесса гумусообразования.

Микробные сообщества обладают высокой чувствительностью к антропогенному вмешательству и служат индикаторами экологического состояния почвы. Проведенные нами исследования по установлению влияния мясокостной муки (МКМ) в сочетании с ОСВ, дефекатом и цеолитами показали, что численность бактерий-аммонификаторов, участвующих в аммонификации белков и полипептидов, изменяется от качественного состава питательного грунта (таблица 2,3). Самая наивысшая численность этой группы микроорганизмов установлена на черноземных почвах в сочетании с МКМ - 326,8-338,9  $10^6$  КОЕ/г. Самая наименьшая численность этой группы микроорганизмов выявлена в питательных грунтах на основе гумусового горизонта чернозема оподзоленного 50,5 и чернозема выщелоченного 60,9  $10^6$  КОЕ/г., что подтверждается высокими значениями коэффициента минерализации.

## 2 - Численность физиологических групп микроорганизмов в питательных грунтах на основе пахотного горизонта чернозема оподзоленного.

№ варианта	Количество микроорганизмов, 10 <sup>3</sup> КОЕ/г									К мин
	Бактерии на МПА	Микроорганизмы на КАА			На среде Гетчинсона				Микромицеты на среде Чапека	
		общее	в том числе		общее	в том числе				
			бактерии	актиномицеты		бактерии	грибы	актиномицеты		
1	338916	219600	206301	13299	378,8	366,0	10,1	2,7	56,7	0,65
2	97387	167328	159581	7747	319,6	265,6	2,5	51,5	177,6	1,72
3	50500	82779	73926	8853	189,0	162,8	6,8	19,4	112,5	1,64
4	164736	164502	161920	2582	109,1	105,6	1,7	1,8	105,6	0,99
5	77042	149332	147305	2027	344,0	337,3	5,0	1,7	250,5	1,94

Вариант опыта: 1) чернозем оподзоленный + МКМ (1:2); 2) чернозем оподзоленный + МКМ+ ОСВ (1:1:2); 3) чернозем оподзоленный + МКМ+ ОСВ (1:1:5); 4) чернозем оподзоленный + МКМ +дефекаат (1:1:5); 5) чернозем оподзоленный + МКМ+ цеолит (1:1:2).

Количество микроорганизмов, потребляющих минеральные формы азота, было наибольшим в питательных грунтах на основе гумусового горизонта чернозема выщелоченного им колебалось в пределах 145,2-282,9  $10^6$  КОЕ/г в зависимости от соотношений ОСВ, дефеката и цеолита, что обусловило значительное увеличение показателя коэффициента минерализации до 2,97-4,65. Количество целлюлозоразлагающих и грибов в исследуемых питательных



грунтах не велико и составило 0,08-0,26% от общей численности микроорганизмов

3- Численность физиологических групп микроорганизмов в питательных грунтах на основе пахотного горизонта чернозема выщелоченного.

№ варианта	Количество микроорганизмов, 10 <sup>3</sup> КОЕ/г								Микромицеты на среде Чапека	К мин
	Бактерии на МПА	Микроорганизмы на КАА			На среде Гетчинсона			Микромицеты на среде Чапека		
		общее	в том числе		общее	в том числе				
			бактерии	актиномицеты		бактерии	грибы			
1	326785	236669	231426	5243	292,9	269,1	20,7	3,1	29,0	0,72
2	77645	230335	224671	5664	161,4	140,2	4,1	17,1	108,0	2,97
3	60853	282968	278181	4781	116,8	109,7	1,8	5,3	166,3	4,65
4	153394	264806	259500	5306	254,3	245,7	2,6	6,0	197,2	1,73
5	77371	145179	139263	5216	355,3	342,3	3,3	9,7	221,7	1,88

Варианты опыта: 1) чернозем выщелоченный + МКМ(1:2); 2) чернозем выщелоченный + МКМ+ ОСВ (1:1:2); 3) чернозем выщелоченный + МКМ+ ОСВ (1:1:5); 4) чернозем выщелоченный + МКМ + дефекация (1:1:5); 5) чернозем выщелоченный + МКМ+ цеолит (1:1:2);

Исследованиями установлено, что наименьшую численность изучаемых физиологических групп микроорганизмов обуславливает добавление цеолита к питательным грунтам на основе гумусового горизонта почвы и мясокостной муки для изучаемых подтипов черноземов.

Таким образом, микробоценозы питательных грунтов на основе пахотного горизонта черноземов оподзоленного и выщелоченного, мясокостной муки, осадка сточных вод, дефекации и цеолита отличаются между собой по общей численности и сбалансированности микробного сообщества по численности аммонификаторов (КОЕ/МПА) и автохтонных микроорганизмов (КОЕ/КАА).

### Использованные источники

1. Гузев, В.С. Перспективы эколого-микробиологической экспертизы состояния почв при антропогенных воздействиях / В.С. Гузев, С.В. Левин // Почвоведение. 1991, № 9. С. 50-62.

2. Лобода, Б. П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве/Б. П. Лобода//Агрохимия. -2000. -№ 6. -С. 78-91.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

**Е.А. Тулинова**

БелГСХА им. В.Я. Горина, Россия

Характеризуя различные сельскохозяйственные культуры и их разные сорта как высоко- или низкоурожайные, необходимо отчетливо представлять, что уровень продуктивности сорта – наследуемый, генетически закрепленный признак. Однако этот признак говорит лишь о потенциальной возможности сорта к образованию той или иной величины урожая, но каким будет реальный урожай – зависит от тех погодно-климатических условий, в которых растения вегетируют. Отклонение условий среды от оптимальных для жизнедеятельности растений приводит к снижению урожая и даже к полной его гибели, т.е. в зависимости от конкретных условий потенциальная урожайность сорта может быть реализована в широких пределах – от 0 до 100%. [1].

Исследования проводили в ботаническом саду БелГУ. Объекты исследования – 25 сортов земляники садовой *Fragaria ananassa* Duch отечественной и зарубежной селекции. В течение 2005-2007 гг. изучали их продуктивность, компоненты потенциальной урожайности растений – число цветоносов на растение, число цветков и плодов на цветоносе, среднюю массу ягод, также исследуемые сорта оценивали по устойчивости к болезням (согласно методике сортоизучения [2]), по устойчивости к вредителям, в частности к малинно-земляничному долгоносику. Потенциальную урожайность подсчитывали, исходя из количества бутонов на куст и средней массы ягод каждого сорта, затем пересчитывая на 1 га; хозяйственную урожайность – определением фактической массы ягод на 1 куст, затем также пересчитывая на 1 га. Сорта выращивались в богарных условиях, без применения удобрений.

Погодные условия в годы исследования можно охарактеризовать как очень неблагоприятные. В сентябре 2005 г. наблюдалось полное отсутствие осадков, зимой 2006 г. – очень низкая для данной климатической зоны температура (до  $-30^{\circ}\text{C}$ ), в апреле 2006 г. выпало всего 31% осадков по сравнению со средним многолетним. Зимой 2006-2007 г. наблюдалось чередование небольших положительных и отрицательных температур с последующим резким понижением (до  $-19^{\circ}\text{C}$ ). Апрель 2007 г. характеризовался также 31% осадков от среднего многолетнего, май – половинной нормой осадков – 52,5%, причем примерно 1/2 которых наблюдалась до засушливого периода (их полное отсутствие 17 дней), а остальная часть выпала в конце мая в течение одного дня, и, кроме того, жаркой для Белгородской области температурой (до  $+27^{\circ}\text{C}$ ).

Биологическая урожайность у 60 % сортов резко снижается в 2006 г., и далее у 36% сильно снижается в 2007 г. по сравнению с 2006 г.; при этом у остальных 64% остается примерно на уровне 2006 года (табл. 1). Только у сорта

Русич биологическая урожайность оставалась все 3 года на одном уровне, а у сорта Эрос наблюдалось ее незначительное постепенное понижение.

Хозяйственная урожайность у всех сортов, кроме сорта Русич (у него она все 3 года, как и биологическая – примерно на одном уровне), снижается в 2006 г. по сравнению с 2005 г.

Таблица 1

Урожайность сортов земляники (2005-2007 гг.)

Сорта	Урожайность, ц/га							
	потенциальная				фактическая			
	2005	2006	2007	сред.	2005	2006	2007	сред.
Алая зорька	742,6	146,4	43,3	310,8	332,7	52,8	12,7	132,7
Альфа	145,7	73,4	55,4	91,5	91,5	42,8	33,2	55,8
Баунти	507,8	318,0	270,5	365,4	319,1	188,0	160,6	222,6
Богота	378,5	313,2	106,7	266,1	242,5	175,8	90,7	169,7
Боровицкая	308,2	189,0	43,4	180,2	157,6	74,6	10,8	81,0
Даманил	76,9	53,1	16,2	48,7	44,0	26,0	13,2	27,7
Дарёнка	156,0	43,7	52,6	84,1	75,5	20,2	34,3	43,3
Дивная	393,1	72,8	52,6	172,8	208,0	25,1	15,6	82,9
Зефир	130,8	108,7	29,5	89,7	66,8	55,6	15,3	45,9
Избранница	95,7	52,9	26,6	58,4	72,2	24,6	14,6	37,1
Коррадо	139,2	66,5	47,3	84,3	112,8	31,1	12,9	52,3
Марышка	208,4	119,4	30,6	119,5	139,5	73,4	25,8	79,6
Русич	59,1	58,8	52,9	56,9	48,7	43,5	46,0	46,1
Руслан	73,6	61,2	38,6	57,8	36,8	22,3	10,9	23,3
Славутич	165,1	59,4	31,5	85,3	101,1	26,7	20,7	49,5
Сударушка	175,7	92,7	56,1	108,2	66,1	26,7	16,8	36,5
Талка	119,1	36,3	33,1	62,8	90,1	23,4	20,2	44,6
Торпеда	114,2	52,9	44,4	70,5	73,8	16,4	11,3	33,8
Тотем	256,6	81,5	69,6	135,9	189,1	41,2	44,7	91,7
Трибьют	149,2	156,0	53,9	119,7	111,6	98,7	36,4	82,2
Троицкая	363,1	173,5	96,1	210,9	265,7	78,5	48,2	130,8
Фейерверк	250,9	66,9	65,9	127,9	159,4	29,4	39,9	76,2
Царскосельская	172,2	100,9	72,8	115,3	109,2	43,3	44,8	65,8
Эрос	72,8	53,3	44,4	56,8	54,7	38,2	33,3	41,7
Эстафета	650,5	415,3	256,3	440,7	402,7	228,1	222,1	284,3

У большинства сортов она продолжает снижаться в 2007 г. по сравнению с 2006 г. или остается на уровне 2006 г., кроме сортов Даренка и Фейерверк, у которых в 2007 г. наблюдалось ее небольшое повышение (табл. 1).

Считается, что возделывание земляники садовой может быть рентабельным при урожайности 50 ц/га, хотя селекционные программы предусматривают получение не менее 150 ц/га [2]. В 2005 г. высокая хозяйственная урожайность

[2] более 150 ц/га наблюдалась у сортов Алая Зорька, Баунти, Богота, Боровицкая, Дивная, Тотем, Троицкая, Фейерверк, Эстафета (табл. 1).

Урожайным сортом, у которого получено выше 120, но не более 150 ц/га, можно считать Марышку (контроль). Средняя урожайность – выше 80, но не более 120 ц/га – отмечена у сортов Альфа, Коррадо, Славутич, Талка, Трибьют, Царскосельская (табл. 1). Согласно данной группировке сортов [2] остальные сорта можно было бы причислить к низкоурожайным. Однако в богарных условиях классификация сортов по урожайности может быть несколько другой.

В 2006 г. хозяйственная урожайность выше 150 ц/га наблюдалась у сортов Баунти, Богота и Эстафета, причем все сорта резко снизили урожайность по сравнению с прошлым годом, кроме сорта Русич, у которого урожайность снижается незначительно. Урожайность сортов Алая зорька, Боровицкая, Зефир, Марышка, Трибьют, Троицкая – была выше 50 ц/га, у остальных – от 16,4 до 50 ц/га. В 2007 г. хозяйственная урожайность снижается далее или остается примерно на уровне 2006 года почти у всех сортов, кроме сортов Даренка, Фейерверк, у которых наблюдается ее повышение; у Царскосельской, Русич, Тотем – незначительное повышение. В 2007 г. урожайность выше 150 ц/га наблюдалась у сортов Баунти и Эстафета, у сорта Богота – 90,7 ц/га, у остальных сортов от 10,8 до 48,2 ц/га.

У 48% исследуемых сортов реализация потенциальной урожайности в течение всех 3<sup>х</sup> лет изучения наблюдалась в пределах 50-60% и больше (табл. 2). У 20% сортов реализация потенциальной урожайности от 50-60% в 2005 г. снижалась в 2006 г. до 43-45%, но повышалась до 50-60% и выше в 2007 г. У остальных 32% сортов реализация потенциальной урожайности снижалась к 2007 г. до величины 30% и ниже. У 64% сортов реализация потенциальной урожайности 50-60% достигалась за счет небольшой ее величины, хозяйственная урожайность 2007 г. в таком случае была ниже 40 ц/га.

Согласно данным анализа ситуации в Нечерноземной зоне России с 1940 года, ущерб урожаю земляники могут нанести следующие абиотические факторы: продолжительные заморозки в период цветения (могут вызвать от 3 до 54% потери урожая), сумма эффективных температур (потери от 5 до 10%), осадки (потери урожая 20-40%), экспозиция склона (потери урожая 15-20%), техногенное загрязнение (потери урожая от 20 до 80%). Биотические факторы, влияющие на уровень возможных потерь урожая земляники – это уровень плодородия почвы (потери до 80%), вредители и болезни (потери до 60%), и сорная растительность (потери до 70%)[3].

Исследуемые сорта выращивались в ботаническом саду БелГУ г. Белгорода (техногенное загрязнение несущественное) на выровненном участке, поэтому из абиотических факторов основное воздействие на урожай оказали погодноклиматические условия (засуха сентября 2005 г., низкие температуры зимы 2005-2006 гг., недостаточное количество осадков в апреле и мае 2006 г., чередование положительных и отрицательных температур зимой 2006-2007 года).

Что касается биотических факторов, уровень плодородия почвы (почва на изучаемом участке – чернозем типичный) был достаточно высоким, сорная

растительность регулярно удалялась, из болезней наблюдалось поражение септориозом (достигало 3 баллов), которое непосредственно на продуктивность и урожайность не влияет; из вредителей – малинно-земляничный долгоносик (повреждения цветков достигали 38,3% от общего количества).

Таблица 2

Реализация потенциальной урожайности сортов земляники (2005-2007 гг.)

Сорта	Реализация потенциальной урожайности, %			
	2005	2006	2007	сред.
Алая зорька	44,8	36,1	29,3	36,7
Альфа	62,8	58,3	60,0	60,4
Баунти	62,8	59,1	59,4	60,4
Богота	64,1	56,1	85,0	68,4
Боровицкая	51,1	39,5	24,9	38,5
Даманил	57,2	49,0	81,5	62,6
Дарёнка	48,4	46,2	65,2	53,3
Дивная	52,9	34,5	29,7	39,0
Зефир	51,1	51,1	51,9	51,4
Избранница	75,4	46,5	54,9	58,9
Коррадо	81,0	46,8	27,3	51,7
Марышка	66,9	61,5	84,3	70,9
Русич	82,4	74,0	87,0	81,1
Руслан	50,0	36,4	28,2	38,2
Славутич	61,2	45,0	65,7	57,5
Сударушка	37,6	28,8	30,0	32,1
Талка	75,6	64,4	61,0	67,0
Торпеда	64,6	31,0	25,4	40,3
Тотем	73,7	50,6	64,2	62,8
Трибьют	74,8	63,3	67,5	68,5
Троицкая	73,2	45,2	50,2	56,2
Фейерверк	63,5	43,9	60,5	56,0
Царскосельская	63,4	42,9	61,5	55,9
Эрос	75,1	71,7	75,0	73,9
Эстафета	61,9	55,0	86,6	67,8

В 2005 г. неповрежденными долгоносиком были сорта Алая зорька, Богота и Талка. Небольшие повреждения наблюдались у сортов: Коррадо, Славутич, Фейерверк (3,8%; 4,0%; 2,8% соответственно). Относительно сильно – на значимом уровне по сравнению с контролем (повреждения 10,1%) были повреждены цветки сортов Даманил, Дивная, Зефир, Руслан, Эрос (25,4%; 21,3%; 26,7%; 23,8%; 17,4% соответственно); НСР по 2005 г. =5,7.

В 2006 г. неповрежденным наблюдался только сорт Богота. Сильные повреждения наблюдались у сортов Альфа, Боровицкая, Даманил, Зефир, Избран-

ница, Сударушка, Тотем, Троицкая, Эрос (21,9%; 19,7%; 30,1%; 25,8%; 24,5%; 18,7%; 21,1%; 35%; 38,1%). НСР по 2006 г. =8. У остальных сортов повреждения незначительно отличались от контрольного сорта.

В 2007 г. у сорта Богота, как в предыдущие гг., самое низкое количество поврежденных цветков (1,6%). Повреждения меньше, чем у контрольного сорта (повреждения 22,6%) наблюдались у сортов Баунти, Богота, Боровицкая, Избранница, Русич, Руслан, Славутич, Сударушка, Талка (7,8%; 1,6%; 11%; 13,9%; 13%; 10,4%; 10,6%; 13,1%; 13,8%). Наибольшие повреждения – у сортов Троицкая и Эрос (32,9% и 41,3%). НСР по 2007 г. =7,7.

Высокой устойчивостью на протяжении всего времени исследования к малинно-земляничному долгоносику отличался сорт Богота. Слабая устойчивость к малинно-земляничному долгоносику наблюдалась у сортов Троицкая (2006, 2007 гг. повреждены гораздо сильнее контрольного сорта) и Эрос (все 3 года исследования самые сильные повреждения цветков). Сорта Баунти, Боровицкая, Коррадо, Русич, Руслан, Славутич, Сударушка и Талка (за 2 года из 3<sup>x</sup> лет исследования повреждения цветков меньше, чем у контрольного сорта) вместе с остальными, большинство из которых незначительно отличались по степени повреждения от контрольного сорта, можно отнести к среднеустойчивым к долгоносику.

Число цветоносов в нашем исследовании от 2005 до 2007 года осталось на том же уровне или незначительно увеличилось у сортов Баунти, Зефир, Избранница, Коррадо, Марышка, Руслан, Торпеда, Трибьют, Фейерверк, Царско-сельская, Эрос; немного больше увеличилось у сорта Эстафета (6,6-10-10,5) – 2005-2006-2007гг. соответственно. У всех остальных сортов наблюдалось незначительное уменьшение количества цветоносов, кроме сортов Алая Зорька (9,4-5,8-2,7) – 2005-2006-2007гг. соответственно; Сударушка (8,7-7-5); Тотем (7-5,5-4); у которых уменьшение количества цветоносов более выражено.

Число ягод на цветонос от 2005 г. до 2007 г. осталось на том же уровне или незначительно изменилось у сортов Альфа, Даренка, Зефир, Русич, Руслан, Талка, Торпеда, Царскосельская. У сортов Богота (6,7-7,3-10,2)(2005-2006-2007гг. соответственно) и Даманил (2,7-2,2-4,5) наблюдалось увеличение: данного элемента продуктивности. У остальных сортов от 2005 до 2007 гг. отмечено уменьшение количества ягод на цветонос в пределах на 37% и более от первоначального (2005г.).

Средняя масса ягод от 2005 г. к 2007 г. снизилась у всех исследуемых сортов, кроме сорта Русич (3,3-4,8-4,5г. – 2005-2006-2007гг. соответственно) и сорта Сударушка (3,5-3,1-3,0). У сортов Альфа, Баунти, Даренка, Коррадо, Талка, Тотем, Эрос после снижения в 2006 г. средняя масса ягод оставалась в 2007 г. на уровне прошлого года.

Сорта, реализовавшие потенциальную урожайность на уровне 45% и выше в течение 3<sup>x</sup> лет, при этом хозяйственная урожайность которых на второй и третий годы исследования была не ниже 50 ц/га, в данном исследовании это Баунти, Богота, Эстафета можно считать высокоурожайными. Невысокой, но стабильной урожайностью отличался сорт Русич, биологическая и хозяйствен-

ная урожайность которого в течение исследования находились на одном уровне (хозяйственная урожайность 43,5-46-46,1 ц/га). У сорта Эрос все 3 года исследования реализация потенциальной урожайности на высоком уровне (больше 70%); но этот сорт был более всего поврежден долгоносиком (38,1 и 41,3% в 2006 и 2007 гг.), что, скорее всего было причиной его невысокой хозяйственной урожайности. У сорта Троицкая в 2005 г. наблюдалась высокая потенциальная (363,1 ц/га) и хозяйственная (265,7 ц/га) урожайность (табл. 1); в 2007 г. хозяйственная урожайность 48,2 ц/га; реализация потенциальной урожайности за 3 года изучения 73,2, 45,2, 50,2% соответственно при сильном повреждении (35, 32,9%) в последние 2 года цветков долгоносиком. Сорта Эрос и Троицкая можно отнести к высокоурожайным, но с низкой степенью устойчивости к малинно-земляничному долгоносику.

Сорта, реализовавшие потенциальную урожайность на уровне 45% и выше в течение 3<sup>x</sup> лет, хозяйственная урожайность которых, снизившись в 2006 году, восстанавливалась в 2007 г. до уровня 40 ц/га и выше или хозяйственная урожайность, снижаясь в течение 3<sup>x</sup> лет исследования, в 2007 г. наблюдалась не ниже 40 ц/га – Тотем, Фейерверк, Царскосельская – можно назвать среднеурожайными.

Остальные сорта показали низкую урожайность. Самая низкая хозяйственная урожайность в последний год исследования в сочетании с низкой (до 30%) реализацией потенциальной урожайности наблюдалась у сортов Алая зорька, Боровицкая, Коррадо, Руслан, Торпеда.

Засуха в сентябре 2005 г., понижение температуры до -30°C зимой 2006 г. – такие неблагоприятные условия могли повредить и генеративные органы и корневую систему земляники настолько, что в дальнейшем растения так и не смогли восстановить свой уровень продуктивности.

**Выводы.** Обеспечение нормальных гидротермических условий требуется большинству изучаемых сортов и в первую очередь – сортам Алая зорька, Боровицкая, Коррадо, Руслан, Торпеда. Среднеурожайными можно назвать сорта Тотем, Фейерверк, Царскосельская. Сорта Баунти, Богота, Эстафета можно считать высокоурожайными. Сорта Эрос и Троицкая в данных условиях не смогли реализовать потенциал как высокоурожайные из-за поражения их малинно-земляничным долгоносиком. Урожайность сорта Русич следует исследовать в условиях нормального влагообеспечения.

#### **Использованные источники**

1. Гончарова Э.А. Саморегуляция плодоношения сочноплодных растений в различных условиях среды // Теоретические основы селекции.- Т. 2.- Физиологические основы селекции растений/Под ред. Г.В. Удовенко. – С-Пб.: ВИР, 1995. 648 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. Ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: изд. ВНИИ селекц. плод. культ. 1999.
3. Кашин В.И. // Плодовод. и ягодовод. Росс. – 1998. – Т. V. – С. 3–19.

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОСТОВ НА ОСНОВЕ ОСВ

**Т.В. Хабарова, В.И. Левин, С.Д. Правкина**  
ФГБОУ ВПО РГАТУ, г. Рязань, Россия

Одной из актуальных экологических проблем развития урбанизированных территорий является утилизация осадков сточных вод (ОСВ). В связи с ростом городов за счет концентрации в них населения и промышленности эта проблема становится все острее. Происходит интенсивное увеличение и накопления объемов городских сточных вод [2,6,5].

Отходы производства и потребления, занимая большие пространства, представляют серьезную угрозу природной среде, являясь источником биотического, механического, химического и иных видов загрязнения, ухудшая ее санитарно-эпидемиологические, оздоровительные и эстетические качества.

Возникает необходимость в трансформации вторичных ресурсов, к числу которых относится осадок сточных вод (ОСВ), включение их в биологический круговорот. Среди множества существующих методов по утилизации ОСВ в последнее время большое внимание уделяется технологии вермикомпостирования – переработке органических отходов компостными червями, что представляет собой один из эффективных биологических способов повышения качества органосодержащих отходов при использовании их на удобрения [1,3,4,6].

В этой связи с этим целью наших исследований явилось изучение агроэкологической эффективности влияния вермикомпостов на основе ОСВ г Рязани на морфометрические показатели овса сорта «Скакун» выращенного на агроземе торфяно-минеральном, сформированном на выработанном торфянике.

Вермикомпостирование проводилось в лабораторных условиях с использованием Московской популяции промышленных компостных червей *Eisenia fetida* фирмы ООО «Русский биогумус» традиционным способом.

На опытном полигоне Мещерского филиала ВНИИГиМ Рязанской области был заложен полевой мелкоделяночный опыт. Посевная площадь делянок в опыте 84 м<sup>2</sup>. Повторность - четырехкратная. Размещение вариантов систематическое последовательное. Схема опыта: 1. Контроль (без внесения удобрений); 2. Вермикомпост (ОСВ+солома) 3 т/га; 3. Вермикомпост (ОСВ+солома + куриный помет) 3т/га; 4. Вермикомпост (ОСВ+солома + навоз крупного рогатого скота (КРС)) 3 т/га. Почва опытного участка – агрозем торфяно-минеральный. Содержанием макроэлементов составило: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 502 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 99 мг/кг при рН - 6,2. Компосты вносили под зяблевую вспашку.

Вермикомпостирование на основе ОСВ (ОСВ+навоз КРС (1:1), ОСВ+помет(1:2), ОСВ+солома (1:1)) позволило существенно улучшить органолептические, физические и физико-химические свойства осадка.



Сравнительная оценка химического состава ОСВ с вермикомпостами показала, что под влиянием вермикомпостирования оптимизировалась реакция рН среды до значений близких к нейтральным (6,8 – 7,1), повысилось содержание общего азота в 1,2 – 1,75 раза, фосфора – в 1,9 – 2,8 раз, калия – 1,9-2,6 раз.

Трансформация органоминеральных компонентов ОСВ с помощью калифорнийских червей существенным образом меняет качество и соотношение питательных компонентов входящих в состав ОСВ. Вермикомпостирование оказало существенное влияние на жизнеспособность проростков овса во всех вариантах, и особенно с наполнителем органики КРС. Отмечалось повышенная энергия прорастания и лабораторная всхожесть соответственно на 18% и 6%, по сравнению с контролем. Морфометрические параметры проростков (длина ростка, зародышевых корешков) в вариантах с вермикомпостом ОСВ+ КРС также превышали показатели контрольного варианта.

При этом полевая всхожесть в опытных вариантах была выше контроля на 5%- 10%. Максимальных значений данный показатель достигал в варианте с КРС. Линейный рост растений, сформированных на опытных вариантах с вермикомпостами, опережал контрольные растения в течение всего онтогенеза на 10-17%. Число листьев по всем вариантам опыта существенно не изменялось. Наиболее интенсивное накопление фитомассы растениями протекало в варианте с вермикомпостом ОСВ+ куриный помет. Площадь листьев растений в опытных вариантах превышала контроль на 16%; 15%; 45% в соответствии со схемой опыта.

Применение вермикомпостов не оказало существенное влияние на количество растений к моменту уборки. При этом в опытных вариантах ОСВ+КРС и ОСВ+помет наблюдалось достоверное увеличение продуктивной кустистости. Наибольшие значения данный показатель достигал в варианте ОСВ+помет и превышал контрольный на 27,3 %.

В опытных вариантах с вермикомпостами отмечалось формирование большего числа генеративных органов. У растений опытных вариантов с вермикомпостами происходило увеличение числа колосков в метелке от 8 до 10% и отмечалась тенденция в сторону повышения массы 1000 зерен.

Таким образом, вермикомпосты на основе ОСВ пополняя почвенно-поглощительный комплекс элементами питания, способствовали улучшению роста развития и повышения продуктивности растений овса.

Внесение вермикомпостов способствовало увеличению обеспеченности почв подвижными соединениями фосфора, не оказывая значительного влияния на содержание минеральных форм азота и подвижного калия. Кроме того, вермикомпосты оказали положительное влияние на биологическую активность почвы, существенно превосходя по данному показателю ОСВ.

Таким образом, из результатов исследований следует, что вермикомпостирование может рассматриваться как действенный способ переработки ОСВ для получения качественного органического удобрения, что позволяет включить их в биологический круговорот. При этом совершенно очевидно, применение компостов из ОСВ в фитоценозах должно осуществляться на выводных полях, под

технические культуры, на семенных участках с использованием агроэкологических критериев.

### **Использованные источники**

1. Варламова Л.В., Бусоргин В.Г., Короленко И.Д., Сони́на Н.А. Приемы улучшения качества органосодержащих отходов, используемых для удобрения [Текст] / Л.В. Варламова, В.Г. Бусоргин, И.Д. Кололенко., Н.А. Сони́на //Агрохимический вестник.- 2011.- №2.-С. 16-18.

2. Грибова М.В., Варламова Л.Д. Влияние возрастающих доз осадков сточных вод на урожайность озимой пшеницы и агрохимические свойства светло-серой лесной почвы [Текст] В 3 т. Т.2.// Междунар. Науч.-практ. конф. «Агрохимия и экология: история и современность».-Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2008. С. 72-74

3. Додолина, В.Т. Экологически безопасные методы использования отходов [Текст] / В.Т. Додолина, Г.Е.Мерзлая // Достижения науки и техники.- 2000.- №11.-С. 78-79.

4. Касатиков, В.А. Некоторые агроэкологические вопросы использования осадков сточных вод [Текст] / В.А. Касатиков, Н.П. Шабардина // Агрохимия и экология: история современности: Мат. Междун. Научн.-практ конф.- Н.Новгород,2008.-С. 99-103.

5. Малахова С.Д. Агроэкологическое обоснование почвенного пути утилизации осадков городских сточных вод: на примере г. Калуги. [Электронный ресурс]:Автореф.дис.канд.б.наук: 03.00.16-Экология/ С.Д. Малахова; Калуга, 2007.- 279 с- Режим доступа: [www.dissercat.com](http://www.dissercat.com).

6. Экологические и технологические вопросы производства и использования органических и органоминеральных удобрений на основе осадков сточных вод и твердых бытовых отходов. [Текст] // Материалы международного симпозиума/ под ред. А.И. Еськова.-М.: РАСХН-ВНИПТИОУ, 2004.- с. 218.

## ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН ПИТАНИЯ КОРОВ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ФОРМЕ ЦИТРАТОВ НА ИХ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

**О.Н. Ястребова, Е.Н. Чернова**  
БелГСХА, г. Белгород, Россия

В повышении естественной резистентности животных большое значение имеет обеспеченность организма питательными веществами, и особенно макро- и микроэлементами и витаминами в определенных количествах и соотношениях. В исследованиях многих авторов отмечено, что оптимизация кормления коров по микроэлементам способствует повышению резистентности организма и производства молока хорошего качества.

В последние годы в кормлении животных используются новые органические формы микроэлементов (протеинаты, аминокислотные хелаты и др.), которые обладают более высокой биодоступностью, чем минеральные соли (сульфаты, оксиды) и играют положительную роль в организме животных.

В связи с этим, внедрение в технологию кормления животных цитратных форм микроэлементов имеет актуальное значение.

Исследования проводили на дойных коровах черно-пестрой голштинской породы. Для этого было сформировано две группы коров по 8 голов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Коровам опытной группы в рацион вводили комплекс цитратных микроэлементов в количестве, мг: железа – 60, меди – 36, цинка- 180, кобальта – 12, марганца -90, йодистого калия – 17,7 на голову в сутки.

В период проведения исследований в крови лактирующих коров определяли некоторые морфологические и биохимические показатели, характеризующие уровень обменных процессов в организме и состояние здоровья животных.

Результаты исследований показали (табл.1), что добавка комплекса микроэлементов в форме цитратов, оказала положительное влияние на естественную резистентность, продуктивность и качество молока коров. Так, содержание эритроцитов в крови коров опытной группы составило 6,84 млн/мкл, а лейкоцитов 6,86 тыс/мкл, что в сравнении с контрольной увеличилось соответственно на 17,2 и 6,4%. Содержание гемоглобина увеличилось на 6,2%. Это связано с интенсивностью окислительно-восстановительных процессов гемопоэза под влиянием биологически активных веществ рациона.

Содержание общего белка, альбуминовых и глобулиновых фракций в сыворотке крови коров опытной группы находилось в пределах физиологических норм. При этом отмечена тенденция к повышению содержания общего белка на 7,5%, альбуминов на 5,7% и напротив, содержание  $\alpha$ -глобулинов снизилось на 3,9% по сравнению с контрольной. Это обусловлено повышением ин-

тенсивности обменных процессов, протекающих в организме животных под влиянием биогенных элементов рациона.

Увеличение альбуминовых фракций несомненно играет важную роль в повышении резистентности организма и продуктивности животных. Известно, что одним из важнейших свойств сывороточного альбумина является его способность выполнять роль резервного белка, являющегося источником аминокислот, необходимых для синтеза веществ.

Добавка комплекса микроэлементов в форме цитратов в рацион животных также способствовала улучшению азотистого обмена. При этом отмечено достоверное снижение концентрации мочевины и небелкового азота в сыворотке крови коров опытной группы соответственно на 8,4 и 12,7% ( $P < 0,05$ ).

Таблица 1.

Морфологические и биохимические показатели крови (в среднем по группе)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Эритроциты, млн/мкл; $10^{12}$ л	5,66±0,42	6,84±0,47
Лейкоциты, млн/мкл; $10^9$ л	6,42±0,53	6,86±0,51
Гемоглобин, г/л	105,6±3,4	112,6±3,3
Общий белок, г/100 мл	7,6±0,21	8,2±0,23
Фракции белка, %:		
альбумины	39,63±1,21	45,31±1,31
$\alpha$ – глобулины	26,05±1,31	22,16±1,37
$\beta$ - глобулины	13,61±1,42	13,67±1,58
$\gamma$ - глобулины	20,71±1,25	18,60±1,33
Азот небелковый, мг%	34,62±0,46	30,22±0,52
Мочевина, мг%	14,48±0,34	13,26±0,44

Цитратные соединения микроэлементов обладают высокой биологической эффективностью. При скармливании их лактирующим коровам повышается интенсивность всасывания, транспортировки и депонирования микроэлементов в организме.

Уровень содержания минеральных веществ в сыворотке крови животных тесно связан с интенсивностью метаболических процессов, протекающих в организме, и количеством их в рационе (табл.2).

Среднее содержание кальция в сыворотке крови коров контрольной группы составило 2,30, а фосфора 1,6 ммоль/л, в опытной оно увеличилось соответственно на 6,7 и 7,0%. Содержание микроэлементов в сыворотке крови коров опытной группы увеличилось: железа на 7%, меди – 10,2, цинка -12,2, кобальта – 10,7, марганца – 9,1, йода – 8,4%.

Повышение содержание минеральных веществ в организме обусловлено не только их потреблением с кормом, но и лучшим соотношением и взаимодействием элементов в процессе метаболизма, что в качественном итоге отражается на здоровье животных и их продуктивности.

Таблица 2.

Содержание минеральных веществ в сыворотке крови коров  
(в среднем по группе)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Общий кальций, ммоль/л	2,3±0,08	2,47±0,08
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,60±0,03	1,72±0,05
Железо, мкмоль/л	18,42±0,68	19,92±0,72
Медь, мкмоль/л	15,86±0,53	17,67±0,68
Цинк, мкмоль/л	18,36±0,99	20,89±0,98
Кобальт, Нмоль/л	686,3±10,40	768,6±13,42
Марганец, мкмоль/л	1,01±0,02	1,10±0,03
Йод общий, мкмоль/л	346,8±6,52	378,6±8,21

Использование микроэлементов в форме цитратов в рационах дойных коров опытной группы способствует повышению продуктивности и качества молока. Так, валовой удой молока коров опытной группы за 100 дней лактационного периода составил 1230 кг на одну голову, что на 16,9% выше, чем в контрольной группе. Содержание жира в молоке коров увеличилось на 0,14, белка – 0,15, лактозы – 0,24% по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, введение в рацион лактирующих коров комплекса микроэлементов в форме цитратов в оптимальных количествах способствует повышению естественной резистентности организма животных, молочной продуктивности и качества молока.

## ● Содержание

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКОГО НАВОЗА НА СОВРЕМЕННЫХ ЖИВОТНО-ВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ <b>И.Н. Барановский, Э.И. Барановская, М.В. Бабенко</b>	3
ВЛИЯНИЕ ПОСТАГРОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ НА СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ <b>И.Н. Барановский, А.Е. Иванов</b>	7
ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СОРНЫЙ КОМПОНЕНТ <b>Е.В. Большакова, У.А. Исаичева</b>	11
НАГРУЗКА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЮНЫХ БЕГУНОВ <b>Н.Г. Головки, Ю.П. Самойлов, И.А. Куликов, О.Ю. Манин</b>	16
СОСУДИСТЫЕ РЕАКЦИИ И ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ У БЕГУНОВ <b>Н.Г. Головки, С.В. Гончарук, Е.Г. Соловейченко</b>	20
ПОЧВЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД СВИНОКОМПЛЕКСА И ВЛИЯНИЕ ИХ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ <b>Ф.Х. Джалалзаде</b>	24
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ ГОРОДА ШЕБЕКИНО <b>Ф.Х. Джалалзаде</b>	27
БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ FRAGARIA VIRIDIS DUCH. (WESTON) ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ <b>Ю.А. Докучаева, А.А. Машкова</b>	30
РОЛЬ ОБРАБОТКИ В ПЛОДОРОДИИ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ <b>У.А. Исаичева, А.М. Труфанов, Е.В. Большакова</b>	33
ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ <b>Н.В. Ищенко, О.А. Сорокопудова</b>	38
ЭКОЛОГО-АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИЁМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ <b>М.А. Куликова, М.М. Рукавицина, А.П. Чернышова, А.Г. Ступачков, А.А. Болдин, В.В. Сапрыкин</b>	41
БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ <b>И.В. Мирошниченко</b>	45
НООЭКОЛОГИЯ – СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ <b>П.П. Наумов</b>	48
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФАУНУ ЭКТОПАРАЗИТОВ В СРЕДНЕМ ПРИДНЕПРОВЬЕ <b>Н.Т. Никитченко</b>	52
ПАРАМЕТРЫ ПАРАЗИТАРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ГОРОДА РЯЗАНИ <b>А.И. Новак, В.А. Болотина, М.В. Трушина</b>	55
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ В УСЛОВИЯХ ЭВТРОФИРОВАНИЯ <b>А.И. Новак, Н.В. Жаворонкова, А.Н. Берестова</b>	59
К ВОПРОСУ О СОСТАВЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ <b>Т.В. Олива, Л.В. Трубаева, Т.И. Курохта, Г.В. Шевченко</b>	63
ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ТРИХОГРАММЫ <b>С.И. Панин, Е.Ю. Колесниченко</b>	67
ВЛИЯНИЕ АНТРОПИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В САДАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ НА ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ВРАНОВЫХ ПТИЦ <b>И.В. Партолин</b>	70
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ КАК ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА <b>Р.В. Роменский, Н.В. Роменская</b>	73
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ СОСНЫ В БУЗУЛУКСКОМ БОРУ <b>Д.Н. Сафонов, А.В. Филиппова, А.О. Малышев</b>	77

ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ <b>С.С. Сивкова, Е.В. Чебыкина</b>	81
ВЛИЯНИЕ РИЗОСФЕРНЫХ ДИАЗОТРОФОВ НА ВСХОЖЕСТЬ, И БИОМАССУ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ <b>Н.А. Сидельникова</b>	86
МИЕЛО- И ЛИМФОБЛАСТОЗНЫЙ ЛЕЙКОЗ: МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ <b>М.Ю. Скоркина*, Е.С. Горлова*, Р.Ф. Капустин**</b>	91
ВРЕМЕННАЯ ФИКСАЦИЯ КОСТИ КАК ОРГАНА И СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ <b>М.Ю. Скоркина*, Е.А. Шенцева*, Р.Ф. Капустин**</b>	95
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОТОСИНТЕЗА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОМПЛЕКСОНАТОВ ЦИНКА <b>Т.И. Смирнова, Е.Д. Малахаев, О.В. Смирнова, И.Н. Барановский</b>	97
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПТИЧНИКА <b>В.И. Соловьева</b>	101
ЭКОЛОГОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА БИОГЕННОСТЬ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ <b>Л.П. Степанова, Е.А. Коренькова, Н.А. Петрухина</b>	104
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА <b>Л.П. Степанова, Н.А. Петрухина, П.И. Рыбин</b>	109
РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ <b>Е.А. Тулинова</b>	114
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОСТОВ НА ОСНОВЕ ОСВ <b>Т.В. Хабарова, В.И. Левин, С.Д. Правкина</b>	120
ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН ПИТАНИЯ КОРОВ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ФОРМЕ ЦИТРАТОВ НА ИХ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ <b>О.Н. Ястребова, Е.Н. Чернова</b>	123

Материалы международной научно-производственной конференции  
«Биологические проблемы природопользования»

(20 – 21 ноября 2012 г.)

Главный выпускающий редактор **Н.К. Потапов**  
Компьютерная верстка **Н.К. Потапов**

Подписано в печать 10.12.12  
Уч.- изд. л. 5,2 . Тираж 70 Заказ № 35  
Адрес академии: 308503, пос. Майский, Белгородский район,  
Белгородская область, ул. Вавилова, 1.

Типография Белгородской государственной сельскохозяйственной академии