

3. Carr, J. Bacterial flora of the urinary tract of pigs associated with cystitis and pyelonephritis / J. Carr, J.R. Walton // *Veterinary Record.*- 1993.- Vol. 132, № 5. – P. 575-577.
4. Carr, J. Cystitis and ascending pyelonephritis in the sow / J. Carr, J. Walton, Stan Done // *In Practice.* – 1995. - Vol.17, № 1.- P. 71-79.
5. Clinical, and light and electron microscopical findings in sows with cystitis / M Liebhold, [et al.] // *Veterinary Record.*- 1995.- Vol. 137, № 1.- P. 141-144.
6. Low reproductive performance and high sow mortality in a pig breeding herd: a case study / M. A. Rueda López // *Irish Veterinary Journal.* – 2008. - Vol. 61.- P. 818-825.
7. Urinary tract infections in sows in Italy: accuracy of urinalysis and urine culture against histological findings / C Bellino {et al.}// *Veterinary Record.* - 2013.- Vol. 172- P. 183-190.

УДК 911.3 : 332.1 (476).

### **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЗЕМЕЛЬ В КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Пилецкий И.В.*

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Беларусь*

Keywords: competitiveness and environmental sustainability, cultural landscape, land quality, water-air regime, nutrients, organic fertilizers, mineral fertilizers.

Summary: the article examines the social and environmental quality management problems of land in cultural landscapes. The conditions for the effective use of land - the optimization of water-physical and agrochemical properties, the introduction of intensive technologies of cultivation of agricultural crops. The necessity of preserving the balance of nutrients in the soil due to the application of organic and mineral fertilizers, improvement of cropping patterns, selection of varieties and technologies.

В настоящее время процесс хозяйственного использования земель является важнейшим природно-трансформирующим и, зачастую, природообразующим агентом, оказывающим сильное воздействие на все компоненты культурного ландшафта. Определяющим фактором в создании культурных ландшафтов для удовлетворения потребности населения в продуктах питания и сырья для промышленности является уровень использования земель (уровень агротехники), который существенно зависит от уровня использования энергоресурсов и естественного плодородия земель [1,2]. Отмеченные обстоятельства требуют применения новых подходов к управлению региональным землепользованием, основывающихся на взаимосвязи и взаимозависимости сельскохозяйственного производства, экологических процессов и среды жизнедеятельности человека [3, 4]. Все сказанное обуславливает актуальность исследования особенностей управления качеством земель в культурных ландшафтах сельских территорий Беларуси на принципах устойчивого землепользования. Под термином управление качеством земель следует понимать хозяйственную деятельность, строящуюся на основе установленных природно-антропогенных закономерностей, и способную, при достигнутом уровне развития производительных сил, обеспечить потребности населения

в продуктах питания и перерабатывающую промышленность в сырье, и целенаправленно снижать ее отрицательное воздействие на сложившиеся культурные ландшафты.

Целью работы явилось исследование факторов, определяющих качество земель в культурных ландшафтах, их современные тенденции и разработка на этой основе предложений, повышающих конкурентоспособность и экологической устойчивость сельской территории.

Естественное плодородие зависит от состава и количества питательных веществ, которые могут быть использованы растениями из данного типа почвы. Однако, естественное плодородие земель в Беларуси не может обеспечить потребности высокоурожайных посевов питательными веществами. Причина этого не только в содержании в почве питательных веществ и воды, но и возможностей растений эффективно использовать элементы питания в конкретные периоды вегетации [5].

Основные функции почвы можно сформулировать следующим образом:

- почва накапливает питательные вещества, которые расходуются в определенные фазы формирования урожая;
- почва должна обеспечивать потребности растений в воде и воздухе;
- почва должна обладать высокой биологической продуктивностью для быстрого разложения органического вещества.

Эти показатели зависят от многих взаимосвязанных факторов. Поэтому никакой отдельный фактор сам по себе не может определять плодородие земель.

Для условий Витебской области, где преобладают минеральные почвы, особую роль играет содержание в почве органического вещества [5]. Оно выполняет две важные функции, и их не заменят ни агрохимические приемы, ни сельскохозяйственная техника:

- оструктурирование почвы, благодаря чему улучшается газообмен и влагопроводность, повышается ее биологическая активность;
- возрастает доступность для растений питательных веществ и воды, благодаря способности органического вещества связывать большое количество воды и более рыхлым связям воды с органическим веществом.

За счет разложения органического вещества растения получают медленнодействующий источник питательных веществ.

Начавшийся в конце XX-го века мировой социально-экономический кризис обострил проблему плодородия земель в регионе [6]. На протяжении трех десятилетий, предшествующих кризису, баланс органического вещества пахотных земель поддерживался за счет широкого использования торфа в качестве удобрения. В начале 90-х годов прошлого века доля торфа по сухому веществу в структуре органических удобрений составляла 50–60 %. Положительный баланс гумуса пахотных земель поддерживался не только за счет внесения большого количества навоза на торфяной подстилке, но и расширения доли многолетних трав до 25–30 %. За этот период содержание гумуса в пахотных почвах выросло с 1,77 до 2,28 %. С наступлением 90-х годов прошлого века началось неконтролируемое снижение объемов добычи торфа на удобрение, что привело к значительному уменьшению доз органических удобрений, вносимых на поля. Подобная тенденция обусловлена рядом факторов - сокращение поголовья скота, сокращение объемов использования торфа для удобрения, повышение затрат на перевозку и внесение навоза [3].

Как было отмечено выше, в Витебской области значительная часть земель переувлажняется. Проведенные в регионе крупномасштабные работы по мелиорации

земель в 60–80-е годы XX столетия не позволили проявиться резкому снижению площадей сельскохозяйственных земель в связи с большими объемами изъятия их в этот период под строительство населенных пунктов, дорог и др.

В республике, кроме работ по осушению, за период 1970-1990 гг. были проведены культуртехнические и агромелиоративные работы на площади 6 млн. га. Мелиорированные земли стали играть значительную роль в производстве растениеводческой продукции и, в значительной степени, компенсировали выбытие земель из сельскохозяйственного оборота. При осуществлении мелиоративных работ было построено более 20 тыс. км сельскохозяйственных дорог, увязанных с общей дорожной сетью республики, большое количество объектов инфраструктуры, соцкультбыта и др. Рост производства травяных кормов, значительную часть которых заготавливали на осушенных торфяниках, позволил существенно развить отрасль животноводства [5]. В результате чего, за счет повышения доз вносимых органических удобрений, обеспечено повышение плодородия автоморфных почв.

Окультуривание периодически переувлажняемых связных минеральных почв после их осушения предусматривало доведение почвенного плодородия до среднего уровня, мощности пахотного слоя – не менее 18–20 см, содержания подвижных форм фосфора и калия до 100–120 мг на 1 кг почвы, рН в KCl 5,5–6,0 [7]. Важнейшее значение для окультуривания минеральных почв имеет внесение органических удобрений, которые не только обогащают почву питательными веществами, но и улучшают их водно-воздушный и тепловой режимы, активизируют деятельность микрофлоры [8]. Используются для этих целей навоз, торф, сапрпель, безподстилочный навоз и компосты, а на удаленных участках – сидераты.

В связи с уменьшением объемов применения минеральных удобрений, значимость органических удобрений существенно возрастает. В 1995 г. при продуктивности одного гектара севооборотной площади – 31 ц. корм. ед. на долю органических удобрений в общем количестве потребленных питательных веществ приходилось 43 % азота, 50 – фосфора и 30 % калия. Себестоимость 1 кг питательных веществ, внесенных с твердым навозом, на 24 – 37 % ниже, чем в эквивалентном количестве минеральных удобрений [9].

Однако до сих пор не все хозяйства имеют требуемое количество навозохранилищ и не все они отвечают требованиям производства и охраны окружающей среды. В условиях кризиса при несоблюдении правил и технологии накопления и хранения навоза (подстилочного, полужидкого, жидкого и навозной жижи), а также навозных стоков полеводство не только недополучает ценное местное удобрение, но определенная часть ферм и животноводческих комплексов превращается в потенциальные источники загрязнения окружающей среды [10].

Для большинства типов почв культурных ландшафтов Витебской области характерно относительно низкое содержание гумуса. Внесение органических удобрений обеспечивает на них повышение содержания гумуса в почве.

Однако для любой почвы при внесении органических удобрений содержание гумуса в ней будет стремиться к какому-то определенному уровню, предельное содержание которого определяется типом почвы, природно-климатическими факторами и характером использования. Другими словами накопление гумуса в почве осуществляется в зависимости от его исходного содержания, вносимых доз органических удобрений за рассматриваемый период и условий хозяйствования, т.к. характер использования также определяет процесс накопления гумуса в интенсивных севооборотах с культурами, содержащими большие количество листьев, соломы,

корней и других остатков.

Окультуривание мелиорированных земель определяется не только уровнем применяемых доз органических удобрений, но и химическими мелиорациями [8]. Применение минеральных удобрений в республике постоянно возрастало вплоть до 1991 года, когда было внесено 1935 тыс. т. действующего вещества NPK, или 261 кг на гектар пашни и 191 кг NPK на один гектар сенокосов и пастбищ.

Повышение объемов применения минеральных удобрений предполагало достижение высокого уровня обеспеченности почв подвижными формами фосфора и калия, что позволило бы снизить в последующем потребление минеральных удобрений и перейти на поддерживающую систему применения удобрений, как это происходило в странах Западной Европы, при которой поддерживается бездефицитный баланс элементов питания в почвах. Достигнутые в 1986-1990 годах объемы внесения минеральных удобрений обеспечивали продуктивность пахотных угодий на уровне 40–50 ц корм. ед./га, что соответствовало планируемой оптимальной потребности сельского хозяйства на период до 2000 года [8, 9]. Однако с 1991 года применение удобрений в сельском хозяйстве начало резко снижаться и к 1994 году уменьшилось почти в три раза. Это повлекло снижение продуктивности сельскохозяйственных земель и обусловило негативные тенденции в снижении отдельных агрохимических показателей почвенного плодородия.

Наряду с применением минеральных удобрений для интенсификации земледелия необходимо применять и микроудобрения. Рациональное применение микроудобрений основывается на учете содержания в почвах микроэлементов [9]. Их недостаток вызывает недобор и снижение качества урожая, а избыток – создает предпосылки для химического загрязнения растениеводческой и животноводческой продукции. Внесение некоторых видов микроудобрений в почву, из-за их небольших доз, возможно только путем добавки их к минеральным удобрениям в условиях промышленного производства, так как только так их малые дозы можно равномерно распределить в почве.

Для повышения эффективности использования минеральных удобрений необходимо применять их строго дифференцированно, в зависимости от достигнутого уровня плодородия почв. На почвах с оптимальным содержанием фосфора и калия (200–300 мг/кг) расчет доз фосфорных и калийных удобрений производится на уровень, необходимый для получения планируемого урожая и поддержания нижней границы оптимума. При более высоких запасах  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (300–400 мг/кг) расчетные дозы удобрений должны составлять 15–20 кг/га, а при содержании  $P_2O_5$  и  $K_2O$  более 400 мг/кг применение соответствующих удобрений не нужно. На менее обеспеченных почвах (менее 200 мг/кг) возмещение фосфора и калия с минеральными удобрениями рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить планируемый урожай сельскохозяйственных культур и повышение запасов фосфора и калия в почвах на 10-40 мг/кг за пятипольную ротацию севооборотов.

Кроме того, система удобрения предусматривает рациональное распределение органических и минеральных удобрений между сельскохозяйственными культурами, определение наиболее эффективных приемов и сроков внесения удобрений [9]. Известно, что для поддержания запаса гумуса на постоянном уровне, потребность в ежегодном внесении на 1 га пашни органических удобрений должна быть на следующем уровне: хорошо перепревший навоз – 10 т, слабо перепревший навоз – 12-15, солома с дополнительным внесением минерального азота – 5-7, зеленые

удобрения – 25-35 т (по Buchner A, Sturm H.).

В таблице 1 представлена динамика объемов внесения органических удобрений за период 1986-2015 гг. Анализ данных показывает, что Витебская область до 90-х годов и все последующее время меньше всех других областей вносила и вносит органических удобрений на пашне [5]. Причем прослеживается четкая тенденция по всем регионам республики снижения объемов органических удобрений на пашне с 1991 года и до 2005 года. Все последующие годы работа по заготовке и внесению таких удобрений в хозяйствах республики стала улучшаться.

**Таблица 1. Динамика внесения органических удобрений на пашне в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь**

| Область     | Внесено в среднем за период, т/га |           |           |           |           |           |
|-------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|             | 1986-1990                         | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2005 | 2006-2010 | 2011-2015 |
| Витебская   | 13,0                              | 9,3       | 4,9       | 3,5       | 4,3       | 7,1       |
| Брестская   | 17,0                              | 16,2      | 11,9      | 7,7       | 10,7      | 15,1      |
| Гомельская  | 15,3                              | 12,0      | 7,8       | 5,9       | 7,7       | 9,5       |
| Гродненская | 13,9                              | 12,7      | 11,3      | 10,8      | 11,4      | 13,7      |
| Минская     | 16,2                              | 12,9      | 8,6       | 6,4       | 9,5       | 11,4      |
| Могилевская | 11,7                              | 8,4       | 5,8       | 3,9       | 5,3       | 9,8       |
| по Беларуси | 14,5                              | 11,9      | 8,4       | 6,4       | 8,2       | 11,1      |

Однако, до сих пор их внесение не обеспечивает бездефицитный баланс гумуса (таблица 2). Пожнивные и корневые остатки возделываемых культур продолжают оставаться основным источником гумуса в пахотном слое дерново-подзолистых почв региона.

**Таблица 2. Требуется внести органических удобрений для бездефицитного баланса гумуса на пашне и их производство в системе АПК**

| Область     | Для бездефицитного баланса гумуса требуется |      | Выход органических удобрений, млн. т условного навоза |                             |                 |      |
|-------------|---|------|---|-----------------------------|-----------------|------|
|             | млн. т                                      | т/га | навоз и компосты                                      | запашка измельченной соломы | всего и на 1 га |      |
|             |   |      |   |                             | млн. т          | т/га |
| Витебская   | 9,3   | 11,1 | 6,6   | 1,9                         | 8,5             | 10,4 |
| Брестская   | 10,7  | 14,5 | 8,3   | 3,0                         | 11,3            | 14,6 |
| Гомельская  | 13,8  | 16,3 | 6,6   | 3,6                         | 10,2            | 11,6 |
| Гродненская | 9,3   | 13,2 | 7,9   | 3,2                         | 11,1            | 14,4 |
| Минская     | 14,1  | 13,3 | 11,6  | 4,7                         | 16,3            | 14,8 |
| Могилевская | 9,2   | 12,5 | 6,5   | 2,4                         | 8,9             | 11,8 |
| По Беларуси | 66,4  | 13,5 | 47,5  | 18,9                        | 66,3            | 12,9 |

Практика показывает, что больше всего минерализуется гумуса в почвах при возделывании пропашных культур. Следовательно, чем больше доля многолетних трав в структуре посевных площадей, тем больше будет оставаться в почве корневых

остатков, и тем меньше надо будет вносить органических удобрений. На связных почвах очень хорошо накапливают гумус посеvy однолетнего клевера, а на легких почвах – клеверозлаковые травосмеси двухлетнего пользования. Однако этому факту в последние годы не уделяется должного внимания; происходит заметное сокращение площадей под многолетними травами (рисунок 1), и как следствие – обострение проблемы бездефицитного баланса гумуса в пахотном слое почв. Доля многолетних трав в структуре посевных площадей с 1996-2015 гг. уменьшилась более чем в 1,5 раза (с 24,2 до 15,5 %), при этом доля пропашных (с учетом кукурузы) выросла втрое (с 8,5 до 22,6 %). Если в 1996 году на 1 га пропашных культур приходилось 2,8 га многолетних трав, то в 2015-м это соотношение в среднем по республике снизилось до 0,68 (1,0 – в Белорусском Поозерье, 0,3 – на Гомельщине). В результате средневзвешенное содержание гумуса снизилось на 0,06 % и составляет по данным последнего тура агрохимического обследования 2,22 %.



**Рис.1. Изменение удельного веса пропашных культур и многолетних трав в структуре посевных площадей**

Учеными Института почвоведения и агрохимии экспериментальными исследованиями на дерново-подзолистых почвах установлено, что при сложившейся структуре посевных площадей, когда на 1 га пропашных культур приходится в среднем всего 0,4 га многолетних трав, бездефицитный баланс гумуса на пахотных землях можно поддерживать внесением 13,5 т/га, или 66,4 млн. т органических удобрений [9]. Недостаток органических удобрений следует компенсировать лишь оптимизацией структуры севооборотов. В литературе имеются исследования, что бездефицитный баланс гумуса на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах можно поддерживать внесением только минеральных удобрений, но для этого в севообороте доля многолетних трав должна быть не менее 25 % .

Минеральные удобрения на фоне органических оказывают влияние на урожай еще несколько лет после внесения, т.к. питательные вещества постоянно используются растениями не в год внесения, а в течение последующих лет. Азот, из минеральных удобрений, в отличие от фосфора и калия, доступен растениям только в ограниченное время. Однако он как ведущий элемент в образовании белков в растении оказывает длительное воздействие через косвенные факторы плодородия почвы, которые в упрощенной форме можно выразить через:

- большие объемы производимых кормов, соломы, пожнивных и кормовых остатков;
- большее количество скота и, соответственно, навоза;
- большее питание для почвенных организмов (большая биологическая активность);
- большее количество гумуса, лучшая структура почвы, больше доступного азота в почве.

Таким образом, применение удобрений в Республике Беларусь обеспечивает получение около 50 % продуктивности на пахотных землях, а также сохранение и повышение основных агрохимических показателей почвенного плодородия. Для успешного ведения сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь при сложившейся структуре посевных площадей (на 1 га пропашных культур приходится всего 0,4 га многолетних трав), рекомендуется бездефицитный баланс гумуса на пахотных землях поддерживать внесением 13,5 т/га, или 66,4 млн. т органических удобрений с оптимизацией структуры севооборотов; совершенствование структуры посевных площадей (оптимальное соотношение «пропашные культуры: многолетние травы» 1:1,5).

### Литература

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь ; редкол.: Л.М. Александрович [и др.]. – Минск : Юнипак, 2004. – 200 с.
2. Гусаков, В. Г. Аграрная экономическая наука: становление, развитие, результативность / В. Г. Гусаков, И. В. Шафранская // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2015. – № 3. – С. 11–20.
3. Гусаков, В. Г. Основные проблемы перспективного развития АПК / В. Г. Гусаков // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2016. – № 2. – С. 44–49.
4. Пилецкий И.В. Агропромышленные комплексы Беларуси и России в новых экономических условиях хозяйствования. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. № 3. 2003. – С . 25-32.
5. Пилецкий И.В. Культурные ландшафты сельских агломераций и оптимизация землепользования: монография / И.В. Пилецкий – Витебск : ВГАВМ, 2013. - 248 с.
6. Пілецкі І.В. Роля эканамічных адносін у фарміраванні культурных ландшафтаў сельскіх агламерацый / І.В. Пілецкі // Весці БДПУ. Сер. № 3. 2008. № 1. С. 61-69.
7. Бойцова Л.В. Биологические свойства, общее и лабильное органическое вещество дерново-подзолистой супесчаной почвы при применении минеральной системы удобрения // Агрофизика. № 2. 2014. С. 8–15.
8. Босак, В.Н. Система сбалансированного применения удобрений на хорошо окультуренных дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: дисс. д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. - Минск, 2004. - 295 с.
9. Справочная книга по производству и применению органических удобрений / А.И. Еськов [и др.]. – Владимир: ВНИПТ-НОУ, 2001. – 496 с.
10. Колмыков, А. В. Экологизация землепользования как фактор повышения эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства / А. В. Колмыков. Е. В. Пшибыш // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. -№3. – С. 117-125.