

# АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 502.34:502 65

Н.В. Мухина

## ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УССУРИЙСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА И МИХАЙЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ПРИМОРСКОГО КРАЯ)

***Ключевые слова:** почвенно-экологический мониторинг, почва, природно-сельскохозяйственное районирование, антропогенная нагрузка, муниципальный район.*

### Введение

На современном этапе развития сельского хозяйства и промышленности проблема почвенно-экологического мониторинга становится особенно актуальной, так как только при благоприятном экологическом состоянии почв и почвенного покрова возможно получение экологически чистой продукции сельского хозяйства. Почва, прежде всего, является средой обитания и фактором эволюции, именно с почвой связано существование большинства видов живых организмов и возникновение основной массы живого вещества [1]. Зачастую почву рассматривают как средство производства, обеспечивающее нас различными видами сырья или как базис для строительства. При этом не принимаются во внимание ее экологические функции. Почва служит своеобразным сорбционным барьером, защищающим от загрязнения не только атмосферу, но и водную оболочку планеты [2]. Почвенная среда способна задерживать диоксид серы, сероводород, оксид углерода, этилен, газы, выделяемые недрами Земли. Кроме того, почва препятствует попаданию в водоемы соединений тяжелых металлов, радионуклидов, остаточных количеств пестицидов и минеральных удобрений [3].

Почвенно-экологический мониторинг – это система наблюдений за состоянием почв и почвенного покрова, для своевременного выявления изменений, их оценки, прогноза, предупреждения и устранения негативных процессов. Целью мониторинга является информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью. Объектом почвенного мониторинга принято считать все почвы, входящие в состав земельного фонда страны, независимо от принадлежности, т.е. от форм собственности на земельные участки, целевого назначения и характера использования земель [4].

От традиционных почвенных и агрохимических исследований мониторинг должен отличаться, прежде всего, комплексностью и непрерывностью, единством целей и задач, многопрофильностью проводящих его специалистов, согласованностью программных и методических разработок. Преимущество мониторинга как целостной системы слежения достаточно очевидно, поскольку почвенные и агрохимические исследования нередко проводятся на основе односторонних программ, предусматривающих ограниченный набор изучаемых параметров и использование разных методических и методологических подходов [5, 6].

Основными проблемами мониторинга на настоящий момент являются разнородность ведомственных систем наблюдения и несопоставимость полученных данных. Причиной возникновения этих проблем

является то, что многие ведомства ведут наблюдения по разрозненным, несогласованным методикам, что не исключает возможности дублирования работ и ведет к потере ценности полученных результатов. Особую актуальность в данный период приобретает такая проблема, как недостаточная автоматизация процессов получения и доведения информации до заинтересованных лиц и аппаратно-программная несовместимость ведомственных систем наблюдения. После создания системы мониторинга и начала ее функционирования появляется необходимость проверить, отвечает ли полученная информация исходным требованиям к ней, можно ли на этом основании эффективно управлять качественным состоянием природных объектов. Для этого необходимо наладить взаимодействие различных организаций, занимающихся управлением природных объектов. Если полученная информация соответствует предъявленным к ней требованиям, то систему мониторинга можно оставить без изменений. В случае, если эти требования не выполняются, а также при появлении новых задач система мониторинга нуждается в пересмотре. Если система мониторинга остается без изменений, то ей необходимо правовое обеспечение, реализуемое в различных отраслях законодательства: конституционном, гражданском, уголовном, административном, земельном, здравоохранительном, а также природоохранном [7, 8].

На современном этапе основные задачи мониторинга законодательно определены в Постановлении Правительства РФ «О мониторинге земель» от 15 июля 1992 г. № 491 и «Положении об осуществлении государственного мониторинга земель», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 28 ноября 2002 г. № 864, где определен ряд конкретных мероприятий по мониторингу земель. Федеральные, республиканские, краевые, областные и другие программы мониторинга земель финансируются за счет ассигнований республиканского бюджета и средств, поступающих в местные бюджеты от взимания земельного налога и арендной платы за землю. Также в финансировании программ мониторинга принимают участие различные экологические фонды.

#### **Объекты и методы исследований**

Нами были изучены все типы почв, встречающиеся на территории Уссурий-

ского городского округа и Михайловского муниципального района. По географическому распространению они относятся к слабонерасчлененным территориям Раздольненско-Ханкайско-Уссурийской равнины, второй террасы, на очень пологих нижних частях склонов высоких увалов. По характеру водного режима почвы могут испытывать переувлажнение во время летних дождей. Типичной растительностью являются остепненные разнотравно-злаковые группировки в комплексе с кустарниковыми зарослями. В плане хозяйственного использования эти почвы относятся к пахотным угодьям.

Для получения более достоверной информации по вопросу варьирования почвенных условий зачастую недостаточно анализа только индивидуальных образцов. Нами были приготовлены две группы дополнительных проб: смешанный образец из индивидуальных и смешанный из смешанных.

Наибольшее количество определений проводилось на лугово-бурых тяжелосуглинистых почвах, минимальное – на бурых лесных глееватых, остаточнопойменных среднесуглинистых и остаточнопойменных почвах. Всего на химический анализ нами было представлено 170 почвенных образцов, который проводился в Уссурийском филиале межобластной ветеринарной лаборатории по стандартным методикам. Были определены следующие показатели: общая кислотность по солевой вытяжке, количество подвижного фосфора и обменного калия, мг/кг, содержание микроэлементов и тяжелых металлов (Pb, Co, Zn, Cu, Ni, Cd, Mn), мг/кг.

Кроме того, нами были рассмотрены, изучены и обобщены результаты мониторинговых исследований Уссурийского филиала межобластной ветеринарной лаборатории за 2005 г. на территории Михайловского муниципального района. Обследование пахотных угодий проводилось по следующим направлениям: содержание гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия, суммы обменных оснований, величины гидролитической кислотности, обменной кислотности по солевой вытяжке, степени насыщенности основаниями, содержания валовых форм цинка, никеля, меди, свинца, кобальта, кадмия, воднорастворимого бора, количество подвижного цинка, марганца, меди, серы.

### Результаты работы

Проведена математическая обработка данных по Е.А. Дмитриеву, по статистическим показателям, оценена их достоверность, выявлены и систематизированы закономерности взаимосвязи и взаимовлияния содержания различных элементов в почве [9]. Оценка вариабельности свойств почв проводилась методами вариационной статистики и корреляционного анализа.

Согласно схеме природно-сельскохозяйственного районирования Уссурийский городской округ и Михайловский муниципальный район не имеют значительных различий по климатическим и почвенным условиям, следовательно, для них возможна разработка единой системы почвенно-экологического мониторинга.

На территории Михайловского муниципального района нами были выделены четыре зоны по степени интенсивности антропогенной нагрузки на почвы и почвенный покров:

1) зона лесопокрытых площадей с минимальной антропогенной нагрузкой, которая включает в себя земли Гослесфонда и основные массивы земель сельскохозяйственного назначения. Система мониторинговых наблюдений отсутствует;

2) зона земель сельскохозяйственного назначения с умеренной антропогенной нагрузкой, к которой относятся земли большей части сельскохозяйственных округов района. В этой зоне располагается восемь участков мониторинговых наблюдений научно-исследовательских учреждений (на территории Абрамовского, Григорьевского и Привольненского (Дальнее) сельскохозяйственных округов и один реперный участок ЕГСМ;

3) зона мелиорированных земель со значительной антропогенной нагрузкой включает в себя земли под мелиоративными системами и другие мелиорируемые площади. На территории данной зоны почвы испытывают значительную антропогенную нагрузку, при этом наблюдения за изменением почвенно-экологической ситуации не осуществляются;

4) зона техногенно-нарушенных земель с максимальной антропогенной нагрузкой охватывает земли на территории Павловского угольного разреза. На территории зоны располагается тринадцать пунктов биологического мониторинга (проводится наблюдение за естественными сукцессионными изменениями, частично за состоянием почв и подземных вод). Наблюдения в рамках биологического мониторинга

проводятся по ограниченному набору показателей (микробиологическое состояние почв, численность популяций микроорганизмов как биоиндикаторов), что является недостаточным для реализации системы почвенно-экологического мониторинга.

На территории Уссурийского городского округа также можно выделить четыре зоны по степени интенсивности антропогенной нагрузки на почвы и почвенный покров:

1) заповедная зона, расположенная в пределах Уссурийского заповедника им. В.Л. Комарова. Антропогенная нагрузка на данной территории отсутствует в силу ее законодательного статуса. Территория может использоваться для организации системы фонового мониторинга;

2) зона лесопокрытых площадей с минимальной антропогенной нагрузкой включает в себя земли Гослесфонда и занимает значительную часть (более 60%) территории района. Система почвенно-экологического мониторинга представлена одним реперным участком ЕГСМ;

3) зона земель сельскохозяйственного назначения с умеренной антропогенной нагрузкой объединяет земли всех сельскохозяйственных округов. В данной зоне располагаются два реперных участка ЕГСМ: 1-й участок площадью 172 га на территории ОПХ «Степное» на пашне, на лугово-бурых тяжелосуглинистых почвах; 2-й участок площадью 60 га на территории ОПХ «Пуциловское» на пашне, на лугово-глеевых тяжелосуглинистых почвах. Кроме того, в этой зоне располагаются четыре участка мониторинговых наблюдений научно-исследовательских учреждений на территории Воздвиженского сельскохозяйственного округа (п. Тимирязевский, ПримНИИСХ) и Ново-Никольского сельскохозяйственного округа (с. Борисовка);

4) зона мелиорированных земель со значительной антропогенной нагрузкой, которая включает в себя земли под мелиоративными системами. В этой зоне располагается реперный участок площадью 95 га на территории Алексеевского сельскохозяйственного округа (Корсаковка) на остаточном-пойменных среднесуглинистых почвах, на орошаемой пашне.

Для организации научно обоснованной системы почвенно-экологического мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на территории Уссурийского городского округа и Михайловского муниципального района необходимо:

1. Провести зонирование территории, выделяя в отдельные контуры:

- земли сельскохозяйственного использования (прежде всего пахотные);
- площади нарушенных земель на территории Павловского угольного разреза;
- мелиорируемые земли;
- сельскохозяйственные угодья, прилегающие к автомагистралям и железнодорожным путям.

2. Специалистам-агроэкологам (при их отсутствии – агрономам) осуществить отбор почвенных образцов на территории всех хозяйств. Площадки мониторинга должны проектироваться на каждой выделенной категории земель с обязательным учетом типа почв. При этом допустимо объединение различных подтипов и почвенных разностей в один контролируемый ареал.

3. Почвенные образцы отправить на анализ в Уссурийский филиал межобластной ветеринарной лаборатории, которая располагает необходимым оборудованием и имеет соответствующую аккредитацию. Результаты предоставляются в виде сводной ведомости, заверенной гербовой печатью предприятия и личной подписью руководителя.

4. Сводная ведомость прилагается к экологическому паспорту хозяйства (при отсутствии такового – к плану внутрихозяйственного землеустройства) и является официальным документом, который должен использоваться для сравнительного анализа состояния почв при повторном обследовании.

### Выводы

1. Единой государственной системы почвенно-экологического мониторинга в Российской Федерации не существует. Проводимые наблюдения носят локальный характер, разрознены и проводятся по различным методикам при частом нарушении периодичности туров обследования. База данных о состоянии почв требует значительных доработок и полного компьютерного обеспечения. Нормативная и законодательная база должна быть пересмотрена и доработана, согласно существующим законам и постановлениям Правительства РФ.

2. Систему почвенно-экологического мониторинга на уровне муниципального района или городского округа следует проектировать на основе зонирования территории. При этом выделение зон, подлежащих обследованию, должно проводиться на основании фондовых мате-

риалов территориальных отделов управлений Роснедвижимости и фактического состояния почв.

3. Размещение пунктов мониторинговых обследований нужно проводить с учетом уже существующих участков, не допуская дублирования работ. Кроме того, необходимо учитывать все типы почв на территории муниципального образования и их типичность для данной территориальной единицы (края, области).

4. При проведении почвенно-экологического мониторинга следует учитывать варьирование почвенного плодородия, проводить математическую обработку полученных данных с целью установления характера взаимосвязи и взаимозависимости между основными показателями свойств почв.

5. Участок фонового мониторинга целесообразно располагать на территории Уссурийского заповедника, так как в этой местности почвы испытывают минимальную антропогенную нагрузку. Участок фоновых наблюдений следует разместить на бурых глеевато-отбеленных (глеевато-оподзоленных) почвах. Эти почвы имеют многолетне-целостное строение, и их можно принимать за эталонный вариант.

### Библиографический список

1. Роде А.А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв / А.А. Роде. М.: Географгиз, 1947. 265 с.
2. Панкова Е.И. Новая книга о мониторинге земель / Е.И. Панкова // Почвоведение. 2002. № 2. С. 242-245.
3. Добровольский Г.В. Глобальные экологические функции почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин // Экология и жизнь. 2002. № 2. С. 9-12.
4. Карманов И.И. Современные аспекты оценки земель и плодородия почв / И.И. Карманов, Д.С. Булгаков, Л.А. Карманова, Е.И. Путилин // Почвоведение. 2002. № 7. С. 850-857.
5. Нагабедьян И.А. Агроэкологический мониторинг / И.А. Нагабедьян, В.Д. Новогренко, О.Г. Назаренко // Агрехим. вестн. 2000. № 2. С. 12-14.
6. Ознобихин В.И. Мониторинг земель Приморского края / В.И. Ознобихин // Мониторинг лес. и с.-х. земель Дальнего Востока: матер. науч.-практ. конф. (г. Владивосток, 1997 г.). Владивосток, 1997. С. 191-192.
7. Соловьев В.М. Агроэкологический мониторинг земель / В.М. Соловьев // Агрехим. вестн. 2001. № 2. С. 16-17.

8. Кузнецова С.Г. Проблемы усовершенствования единой системы мониторинга окружающей среды / С.Г. Кузнецова // Проблемы землеустройства, землепользования и земельного кадастра: сб.

тр. молодых ученых. М.: ГУЗ, 2003. № 1. С. 140-145.

9. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. М.: Изд-во МГУ, 1972. 320 с.



УДК 634.13 (571.51)

**Д.Г. Верхотуров,  
Г.Н. Байкова**

## **МИНЕРАЛЬНЫЙ И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ГРУШИ В РАЗНЫХ ЗОНАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Ключевые слова:** плоды груши, Сибирь, минеральные вещества, витамины.

Груши в питании человека является ценным источником пищевых и биологически активных веществ [1-3]. Культуру возможно выращивать в разных зонах Сибири, но лучше всего она удаётся в предгорье Западных Саян или на юге Красноярского края [4, 5]. На Шушенском госсортоучастке средняя урожайность груши за 1998-2004 гг. испытания по сортам составляла от 13,8 т/га (Лель) до 23,6 (Повислая) и 26,3 т/га (Сварог), а в отдельные годы сорта Повислая и Сварог показывали урожайность 42,1-46,1 и 40,5-51,1 т/га.

Однако при районировании сортов по результатам сортоиспытания на госсортоучастках и в научных учреждениях в число необходимых анализов входит определение сахаров, титруемой кислотности, растворимых сухих веществ, аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ [6]. Исследование минерального и полного витаминного состава груш не предусмотрен. Поэтому нами предпринята попытка восполнить недостаток такой информации в разных экологических условиях Красноярского края у выращиваемых здесь сортов.

### **Объекты, место проведения и методика исследований**

Исследования по определению содержания макроэлементов Р, К и Са и микроэлементов Fe, Cu, Zn и Mn, а также витаминов тиамин (В<sub>1</sub>), рибофлавин (В<sub>2</sub>), токоферола (Е), аскорбиновой кислоты (С) и пектиновых веществ проведены в свежих плодах сортов Веселинка (летний,

мелкоплодный), Северянка (летний среднеплодный), Невеличка (позднелетний мелкоплодный), Малиновка и Оленек. Образцы плодов отобраны в двух экологически различающихся местностях Красноярского края: на Красноярской опытной станции (пригород Красноярска) и Шушенском госсортоучастке (с. Субботино Шушенского района). Образцы для опытов со свежими плодами отобраны в 2006 и 2007 гг.

Использованы методики определения:

- Са, Mg, Fe, Mn и Cu методом атомной абсорбции [7];

- фосфатов с молибдатом аммония в кислой среде с образованием молибдофосфорной гетерополикислоты, которая затем восстанавливается аскорбиновой кислотой в присутствии антимоилтартрата калия до интенсивно окрашенной молибденовой сини. Определение ведут с помощью ФЭК [8];

- калия – методом пламенной фотометрии [9];

- витамина С в свежих плодах – титрованием экстракта с соляной и щавелевой кислотой 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до перехода окраски из синей в ясно-розовую [10];

- витамина Е в семечках плодов – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографе Миллихром 1. Предварительно измельченные пробы омыляли, оставшиеся липиды экстрагировали гексаном, который отгоняли на ротаторном испарителе. Остаток неомыляемых липидов перерастворяли в элюенте и количественно наносили на хроматографическую колонку КАХ-2, заполненную Сепароном С18;