

2. За счет использования в питании плодов груш возможно обеспечить суточную потребность в калии и витаминах рибофлавине (В<sub>2</sub>) и токофероле (Е) и существенно пополнить организм фосфором и кальцием, микроэлементами и витаминами тиамин (В<sub>1</sub>) и аскорбиновой кислотой (С).

3. Содержание минеральных элементов и витаминов в плодах обусловлено генетической природой сорта и зависит от места выращивания этого сорта.

4. Для практического применения выявленных закономерностей при использовании плодов груши, например, в лечебных целях, необходимо проведение дополнительных исследований, связанных с расширением географии места произрастания груши, исследования химического состава почвы и ее влажности, урожайности деревьев и увязывания этих параметров с генетической природой сорта.

#### Библиографический список

1. Витковский В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. СПб.: Лань, 2003. 592 с.

2. Гудковский В.А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний / В.А. Гудковский // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931–2002 гг.): сб. научн. тр. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2002. Т. 1. С. 76–88.

3. Лойко Р. Фрукты и овощи: рецепты оздоровления / Р. Лойко, З. Кавецки. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. 352 с.

4. Северин В.Ф. Урожайность сортов груши в разных экологических условиях Сибири / В.Ф. Северин, Н.Ю. Курепина, Г.Н. Байкова, Л.И. Дробышева, И.В. Селезнева, Ф.Н. Боровских, З.А. Негодова,

Н.В. Бурлачко, В.В. Архипов // Научно-экономические проблемы регионального садоводства: матер. науч.-практ. конф. (г. Барнаул, 4–6 марта 2002 г.). Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. С. 165–167.

5. Северин В.Ф. Предгорье Западных Саян и Алтай как благоприятная экологическая ниша для груши / В.Ф. Северин, Г.Н. Байкова // Рельеф и природопользование предгорных и низкогорных территорий: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Барнаул, 3–7 октября 2005 г.). Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. С. 292–297.

6. Седова З.А. Оценка сортов по химическому составу плодов / З.А. Седова, В.Г. Леонченко, А.И. Астахов // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 160–167.

7. Брицке М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ / М.Э. Брицке. М.: Химия, 1982. 222 с.

8. Громова М.И. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии / М.И. Громова, В.М. Пешкова. М.: Изд-во МГУ, 1961. 20 с.

9. Полуэктов Н.С. Методы анализа по фотометрии пламени / Н.С. Полуэктов. М.: Госхимиздат, 1959. 230 с.

10. Ермаков А.И. Методы биохимических исследований растений / А.И. Ермаков, В.Е. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова и др. М.: Колос, 1972. 456 с.

11. Кириллов М.В. Природа Красноярского края и его окрестностей / М.В. Кириллов. Красноярск: Кн. изд-во, 1988. 149 с.

12. Витамины / под ред. М.И. Смирнова. М.: Медицина, 1974. 495 с.

13. Витамины и минеральные вещества: полная энциклопедия / Т.П. Емельянова. СПб: Весь, 2000. 367 с.



УДК 631.444.452.411

А.Т. Хусаинов,  
К.Х. Сейдалина

## СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТНОГО АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

**Ключевые слова:** чернозем обыкновенный, чернозем южный, азот нитрат-

ный, зависимость корреляционная, пшеница яровая, удобрения азотные.

Азот является одним из основных элементов питания растений. Содержание и запасы нитратного азота в почве зависят от многих факторов – типа почв, количества осадков, температуры, запасов гумуса, предшествующей культуры, аэрации, реакции среды, способов обработки почвы, применения минеральных и органических удобрений, что предопределяет содержание доступных растениям форм азота и обеспеченность им растений [1].

Для черноземных почв характерны высокие потенциальные возможности обеспечивать растения азотом за счет мобилизации почвенных ресурсов [2]. Однако для этого необходимы определенные условия. К тому же следует учитывать тот факт, что процесс минерализации сопровождается снижением содержания гумуса и общих запасов азота. Поэтому для стабильного поддержания уровня азота в почве необходимо внесение азотных форм удобрений.

Со времен освоения целинных и залежных земель за 50-летний период черноземные почвы потеряли потенциальное плодородие в результате неприродосообразной хозяйственной деятельности: нарушение технологии возделывания сельскохозяйственных культур, низкий уровень применения органических и минеральных удобрений, практическое отсутствие севооборотов, преобладание монокультуры яровой пшеницы, что привело к потере 20-25% гумуса, а вместе с ним и азота [3].

Исследования А.Е. Кочергина (1972) на черноземных почвах Западной Сибири показали, что уровень обеспеченности растений доступным азотом следует оценивать по содержанию нитратного азота. Эта форма минерального азота является основным источником азотного питания растений.

Образование нитратов в почве, будучи результатом биологической деятельности микроорганизмов, имеет ясно выраженную сезонность – резкое увеличение содержания от весенних сроков к началу лета, постепенное уменьшение к концу его [4]. Этот элемент питания является мобильным и сильно варьирует по профилю почвы.

Цель исследований – разработать научно-методические основы сохранения и воспроизводства плодородия черноземных почв Северного Казахстана на основе результатов агрохимических исследований и оценки их экологического состояния.

В задачи исследований входило выявить закономерности изменения содержания

нитратного азота в черноземных почвах Северного Казахстана под влиянием антропогенных факторов.

#### Объекты и методы исследований

С 1992 г. нами проводился мониторинг черноземных почв Северного Казахстана.

Методика проведения работы основана на теоретических основах земледелия, методах полевого картографирования и лабораторных исследованиях.

Агрохимическое обследование проведено в 1992-1996 гг. на площади 160730 га, проанализировано 3214 почвенных образцов. Отбор проб почвы проводился рано весной по тало-мерзлой почве по ГОСТ 28168-89.

Химический анализ почвенных образцов на содержание нитратного азота проводили в аккредитованной лаборатории Кокшетауской проектно-изыскательской станции химизации.

Содержание нитратного азота в почве определяли ионометрическим методом ГОСТ 26951-86. Сущность метода заключается в извлечении нитратов раствором алюмокалиевых квасцов с массовой долей 1% при соотношении массы пробы почвы и объема раствора 1:2,5 и последующем определении нитратов в вытяжке с помощью ионоселективного электрода.

Действительно возможный урожай по влагообеспеченности и по содержанию питательных веществ в почве рассчитывали по методике, разработанной на кафедре агрохимии Омского ГАУ – Ю.И. Ермохин, А.Ф. Неклюдов, В.М. Красницкий, 2000 [5].

#### Результаты и их обсуждение

Обобщенные результаты агрохимического обследования пахотных земель по содержанию нитратного азота за 1992-1996 гг. в черноземах обыкновенном и южном в слое 0-40 см представлены в таблицах 1, 2.

В 1992 г. вся обследованная площадь пашни обыкновенного чернозема по классификации А.Е. Кочергина относилась к почвам со средним содержанием нитратного азота – 11,2 мг/кг. В 1993 г. почв со средним содержанием нитратного азота было 66,1% от обследованной площади. Начиная с 1994 г. площадей со средним содержанием нитратного азота практически не осталось. На всех обследованных пахотных землях содержание нитратного азота было низким (9,2-9,4 мг/кг). В общем, отмечалось устойчивое снижение содержания нитратного азота в обыкно-

венном черноземе от 11,2 мг/кг в 1992 г. до 10,5 мг/кг в 1994 г. и 9,2 мг/кг – в 1996 г.

В подзоне обыкновенных черноземов установлена тесная корреляционная зависимость величины урожая яровой пшеницы от содержания нитратного азота в почве, коэффициент корреляции составил 0,76. Так, в соответствии с убыванием содержания нитратного азота в почве по го-

дам урожайность яровой пшеницы снижалась с 1,7 т/га в 1992 г. до 1,0 т/га в 1994 г. и до 0,8 т/га – в 1996 г.

На южном черноземе содержание нитратного азота было низким и заметно убывало по годам (табл. 2). Так, в 1992 г. количество N-NO<sub>3</sub> в почве составило 8,8 мг/кг, а в 1994 г. – только 7,4 мг/кг и в 1996 г. – даже 7,0 мг/кг.

Таблица 1

Содержание нитратного азота в обыкновенном черноземе

Годы	Содержание N-NO <sub>3</sub> по А.Е. Кочергину						N-NO <sub>3</sub> средневзвешенное, мг/кг
	5-10 низкое			10-15 среднее			
	площадь, га	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	% от площади	площадь, га	N-NO <sub>3</sub> мг/кг	% от площади	
1992	0	-	0	37910	11,2	100,0	11,2
1993	9210	9,6	33,9	17990	11,0	66,1	10,5
1994	14100	9,7	100,0	0	-	0	9,7
1995	21730	9,4	100,0	0	-	0	9,4
1996	13290	9,2	100,0	0	-	0	9,2

Таблица 2

Содержание нитратного азота в южном черноземе

Годы	Содержание N-NO <sub>3</sub> по А.Е. Кочергину		
	5-10 низкое		
	площадь, га	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	% от площади
1992	15080	8,8	100,0
1993	14150	7,9	100,0
1994	13280	7,4	100,0
1995	2450	6,9	100,0
1996	1540	7,0	100,0

Таблица 3

Действительно возможный урожай (ДВУ) яровой пшеницы, определенный по водопотреблению и выносу нитратного азота из почвы

Годы	Водопотребление, мм	ДВУ по влагообеспеченности, т/га	ДВУ по N-NO <sub>3</sub> , т/га	Потребность в азотных удобрениях, кг д.в/га	Урожайность яровой пшеницы, т/га	
					факт.	недобор урожая по N-NO <sub>3</sub>
Обыкновенный чернозем						
1992	238,0	2,0	1,8	28,5	1,74	0,06
1993	320,6	2,6	1,8	33,8	0,88	0,92
1994	246,0	2,0	1,7	39,8	0,98	0,72
1995	227,0	1,9	1,7	42,0	0,94	0,76
1996	377,9	3,1	1,7	43,5	0,82	0,88
					r = 0,76	
Южный чернозем						
1992	238,0	2,0	1,6	46,5	1,52	0,08
1993	320,6	2,6	1,6	53,2	0,92	0,68
1994	246,0	2,0	1,5	57,0	0,69	0,81
1995	227,0	1,9	1,5	60,8	0,65	0,85
1996	377,9	3,1	1,5	60,0	0,66	0,84
					r = 0,77	

Примечание: r – коэффициент корреляции урожайности яровой пшеницы и содержания нитратного азота в почве.

В целом за 1992-1996 гг. наблюдалось закономерное снижение содержания нитратного азота по годам на обыкновенном и, в особенности, на южном черноземе, что указывает на обеднение их органическим веществом на фоне бесменного возделывания зерновых культур и практического отсутствия удобрений.

Расчеты показали, что для обеспечения баланса нитратного азота в обыкновенном черноземе, в зависимости от его содержания в почве необходимо внесение азотных удобрений в дозах 28-44 кг д.в/га (табл. 3).

В связи со снижением содержания доступных форм азота в почве недобор урожая повышался, соответственно, с 0,06 т/га в 1992 г. до 0,72 т/га в 1994 г. и 0,88 т/га – в 1996 г.

Наибольший дефицит азота наблюдался в южном черноземе. Потребность в азотных удобрениях здесь повышалась с 46,5 кг д.в/га в 1992 г. до 60,0 кг д.в/га в 1996 г. В данной подзоне отмечалась также тесная корреляционная зависимость урожайности яровой пшеницы от содержания нитратного азота в почве, коэффициент корреляции составил 0,77. В связи с убыванием содержания нитратного азота в почве по годам урожайность яровой пшеницы снижалась с 1,52 т/га в 1992 г. до 0,69 т/га в 1994 г. и до 0,66 т/га – в 1996 г. Недобор урожая по N-NO<sub>3</sub> составил, соответственно, 0,08 т/га, 0,81 и 0,84 т/га.

#### Вывод

За 1992-1996 гг. содержание нитратного азота в обыкновенном черноземе уменьшилось с 11 до 9 мг/кг и в южном

черноземе – с 9 до 7 мг/кг. Урожайность яровой пшеницы снизилась, соответственно, в подзоне обыкновенных черноземов с 1,7 до 0,8 т/га и в подзоне южных черноземов с 1,5 до 0,7 т/га, то есть в 2 раза. Установлена тесная корреляционная зависимость урожая яровой пшеницы от содержания нитратного азота в почве ( $r = 0,8$ ).

#### Библиографический список

1. Кочергин А.Е. Режим подвижных форм азота в черноземах Западной Сибири и эффективность минеральных удобрений / А.Е. Кочергин // Результаты исследования почв, питания растений и применения удобрений в условиях Северного Казахстана. Целиноград: ЦСХИ, 1972. Т. 7. Вып. 2. С. 121-123.
2. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. М.: Наука, 1981. 263 с.
3. Черненко В.Г. Особенности питания и удобрения зерновых культур в Северном Казахстане / В.Г. Черненко // Плодородие почв Северного Казахстана и эффективность удобрений. Алма-Ата, 1977. С. 37-87.
4. Ермохин Ю.И. Почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД-ОмСХИ» минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: монография / Ю.И. Ермохин. Омск: Изд-во ОмГАУ, 1995. 208 с.
5. Ермохин Ю.И. Программирование урожая: монография / Ю.И. Ермохин, А.Ф. Неклюдов, В.М. Красницкий. Омск: Изд-во ОмГАУ, 2000. 84 с.



УДК 633.88

О.В. Уварова

## ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ ЗАПАДНОГО АЛТАЯ

**Ключевые слова:** флора, Западный Алтай, лекарственные растения, ресурсные виды, кормовые, витаминные растения.

Флора Западного Алтая разнообразна и достаточно богата видами, являющимися

ценными или перспективными в хозяйственном отношении.

В данной работе границы Западного Алтая нами приняты на основе районирования А.В. Куминовой с охватом территории только Российской Федерации – Кольванский, Коргонский, Тигирекский, Коксуйский, Холзун, Листвяга хребты [1].