

УДК 631.816:631.559:632.913

УРОЖАЙНОСТЬ С.-Х. КУЛЬТУР И ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ИХ ПОСЕВОВ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ В ПОДМОСКОВЬЕ

Ю.П. ЖУКОВ, д. с.-х. н.; С.Н. ШВЫРКИН, к. с.-х. н.; Н.Н. ГОТОВЦЕВА*

(Кафедра агрохимии)

Показана зависимость урожайности некоторых с.-х. культур, а также распространения болезней, вредителей и сорных растений в их посевах от применяемой системы удобрения. Доказано, что при несбалансированном применении удобрений не только ухудшается качество продукции с.-х. культур, но и возможно одновременное снижение конкурентоспособности их по отношению к вредителям, возбудителям фитозаболеваний и сорным растениям.

С ростом требований к охране окружающей среды, цен на удобрения и средства защиты растений для получения максимально возможных уровней урожаев с.-х. культур хорошего качества применять необходимые удобрения и пестициды нужно так, чтобы устойчивость возделываемых культурных растений к стрессовым ситуациям, болезням, сорнякам и вредителям не снижалась, а возрастала.

Интенсификация технологий возделываемых культур требует системного, рационального и комплексного применения различных средств химизации для максимальной эффективности с целью повышения урожайности, улучшения качества продукции и благополучного фитосанитарного состояния посевов [5, 6]. Однако при уровне применения минеральных удобрений 13–19 кг д.в. на 1 га [20], пестицидов 0,08 кг/га и крайне неблагоприятном фитосанитарном состоянии на 70 – 80% пашни в России [7] нельзя полагаться только на химические меры борьбы. Вероятно, внесение норм удобрений под важнейшие культуры нужно научно

обоснованно комбинировать с применением химических, биологических и агротехнических методов борьбы с вредителями, сорняками и болезнями [4].

Известно немало данных о положительном влиянии сбалансированного питания культур на устойчивость их к болезням [8, 14, 22]. В ряде работ отмечается увеличение конкурентоспособности культурных растений к сорным при оптимизации их питания [10, 18, 19, 24, 26, 27]. Немногочисленные данные о влиянии насыщенности посевов удобрениями при разных соотношениях в них питательных элементов на поражаемость культур вредителями [22]. В то же время практически нет работ, посвященных комплексному воздействию научно обоснованных систем удобрения с принятыми в практике химическими и агротехническими средствами защиты растений на урожайность культур и поражаемость их болезнями, вредителями и уровень засоренности посевов.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение совместного влияния различных систем удобрений

* ФГУП АПК «Воскресенский», Московская обл.

ния и принятых на практике средств защиты растений на фитосанитарное состояние посевов и урожайность ряда возделываемых культур в АО «Назарьево» Московской обл.

Производственные опыты проводили ежегодно с 2004 по 2007 г. с овощными (капуста, морковь, картофель) и кормовыми (кукуруза, однолетние травы, люцерна, бобово-злаковые многолетние травы) культурами на площади в среднем 20 га. Принятая в хозяйстве система защиты растений от болезней, сорняков и вредителей использовалась в качестве фонов по каждой культуре. Системы удобрения в опытах с морковью, картофелем и однолетними травами включали 3 варианта: 1 — разработанная нами с помощью балансовых коэффициентов; 2 — принятая в хозяйстве (рекомендации Московского ГЦАС); 3 — без удобрений (контроль); а в опытах с капустой, кукурузой и люцерной — те же 3 варианта, плюс дополнительный 4-й — разработанная нами система с помощью балансовых коэффициентов

с корректировкой доз азотных удобрений по результатам весенней почвенной диагностики.

Дозы удобрений, установленные на основе балансовых коэффициентов, при проведении агроэкологической экспертизы [23] мы ежегодно корректировали с учетом фактических показателей плодородия почв опытных полей (табл. 1).

Учеты урожая с.-х. культур (см. табл. 1) проводили сплошным методом, а для статистической обработки результатов перед этим оценивали в 4–5-кратной повторности на площадках размером 1 м² для культур сплошного сева и 1–3 пог. м — для пропашных культур.

Засоренность посевов сорняками учитывали в 5-кратной повторности подсчетами на 1 м² и выражали в баллах от 0 до 5, а видовой и групповой состав — визуально. Сроки наступления основных заболеваний культур определяли по мере появления видимых признаков, интенсивность заболевания оценивали по количеству за-

Таблица 1
Урожайность с.-х. культур и дозы удобрений в производственных опытах в АО «Назарьево» в 2004 – 2007 гг.

Культура	Год	Урожайность, т/га				НСР _{0,05}	Навоз, т/га		Минеральные удобрения, кг д.в/га			
		варианты							варианты			
		1	2	3	4		1	2	1	2	4	
Картофель	2004	55,8	54,6	37,5	—	5,4	40	65	N ₁₆₀ K ₂₆₀	N ₂₀₀ P ₆₀ K ₃₀₀	—	
	2005	54,3	48,0	37,1	—	7,7	40	60	N ₁₆₀ K ₂₂₀	N ₂₀₀ P ₆₀ K ₃₀₀	—	
	2006	49,1	51,4	35,5	—	4,3	40	60	N ₁₆₀ K ₂₂₀	N ₂₀₀ P ₆₀ K ₃₀₀	—	
Капуста белокочанная	2004	116,5	106,6	48,5	—	24,4	40	65	N ₁₆₀ K ₂₆₀	N ₁₈₀ P ₁₀₀ K ₃₅₀	—	
	2005	88,8	91,9	50,7	94,7	8,5	40	65	N ₁₆₀ K ₂₂₀	N ₁₈₀ P ₁₀₀ K ₂₅₀	N ₁₀₅ K ₂₂₀	
	2006	96,2	102,9	51,0	95,1	17,9	40	70	N ₁₅₀ K ₂₀₀	N ₂₅₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₁₀₀ K ₂₀₀	
	2007	72,0	68,9	63,2	69,5	3,9	40	40	N ₁₅₀ K ₂₀₀	N ₂₀₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₀₀ K ₂₀₀	
Кукуруза (на силос)	2005	64,4	54,2	37,6	66,4	9,9	40	65	N ₁₆₀ K ₂₁₀	N ₂₇₀ P ₆₅ K ₂₇₀	N ₉₅ K ₂₁₀	
	2006	51,1	46,6	35,1	52,4	7,1	40	60	N ₁₆₀ K ₁₉₀	N ₂₀₀ P ₈₀ K ₈₀	N ₁₀₀ K ₁₉₀	
	2007	32,5	33,0	21,6	30,8	3,8	40	50	N ₁₅₀ K ₂₃₀	N ₂₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	N ₁₁₀ K ₂₄₀	
Однолетние травы	2004	32,0	32,4	27,0	—	2,2	—	—	N ₁₂₀ K ₂₆₀	N ₁₈₀ P ₅₀ K ₂₈₀	—	
	2005	37,3	36,1	27,5	—	5,5	—	—	N ₁₂₀ K ₁₆₀	N ₁₈₀ P ₅₀ K ₂₅₀	—	
	2006	35,5	34,0	26,9	—	3,5	—	—	N ₁₀₀ K ₁₃₀	N ₁₅₀	—	
	2007	37,6	37,0	30,1	—	4,7	—	—	N ₁₀₀ K ₁₃₀	N ₁₀₀	—	
Люцерна	2005	37,1	38,1	27,2	37,4	2,2	—	—	N ₉₀ K ₂₆₀	N ₁₅₀ K ₂₈₀	N ₄₀ K ₂₆₀	
	2006	40,6	40,0	28,0	39,3	4,8	—	—	N ₉₀ K ₂₆₀	N ₁₅₀ K ₂₈₀	N ₄₀ K ₂₆₀	

раженных растений с 10 м² опытной площади в 5-кратной повторности. Идентификацию заболевания проводили методом влажной камеры. Заселенность посевов вредителями осуществляли путем подсчета особей с 10 м² посева

(посадки) в 5-кратной повторности или со 100 опытных растений.

Поражаемость изучаемых культур болезнями и сроки наступления заболеваний существенно зависели от применяемых систем удобрения (табл. 2).

Таблица 2

Распространение болезней и их интенсивность на овощных культурах и люцерне в зависимости от применения систем удобрения

Культура	Год	Болезнь, вариант				НСР _{0,05}
		1	2	3	4	
* Фитофтороз пораженных растений / 10м ² , %						
Картофель	2004	6,7	12,0	15,0	—	1,2
	2005	1,7	4,3	4,7	—	0,4
	2006	2,7	2,7	2,7	—	0,9
Картофель с обработкой клубней борной кислотой	2004	6,3	10,7	12,0	—	0,7
	2005	0,7	2,0	1,3	—	0,8
«Черная ножка», %						
Капуста белокочанная	2004	6,0	14,0	6,7	—	3,4
	2005	2,0	13,3	3,3	1,5	4,3
	2006	5,0	8,7	5,0	4,7	1,5
	2007	2,0	6,3	3,3	1,6	2,0
Мучнистая роса, %						
Люцерна	2005	29	43	35	27	6,5
	2006	27	41	32	25	6,0
	2007	20	31	26	18	3,8

* С учетом 2-кратной обработки ридомилом голд в дозе 2,5 кг/га.

В вариантах с использованием предложенной нами системы удобрения растений, пораженных болезнями, было существенно меньше, чем в хозяйственном варианте, и меньше (или равно) количеству таковых в контроле. Так, в опытах с картофелем с увеличением в системе применяемых удобрений доли азотных, даже на фоне 2-кратного применения фунгицида ридомил голд, достоверно повышался уровень заболеваемости растений фитофторозом: во 2-м варианте по сравнению с 1-м заболевание было в 1,8 – 2,5 раза более интенсивным и началось раньше на 7–9 дней, а по сравнению с контролем — раньше на 5–7 дней. И только в сухое лето 2006 г. распространение болезни было минимальным и практически одинаковым во всех вариантах опыта. Существенное

влияние оказала предпосадочная обработка клубней борной кислотой на снижение распространения болезни на картофеле во всех вариантах опыта — в 1,2 – 1,5 раза (см. табл. 2) [23].

Наибольшее выпадение рассады капусты по причине поражения «черной ножкой» за 4 года исследований (2004 – 2007) наблюдалось во 2-м варианте. В опытах с белокочанной капустой в 1-м и 4-м вариантах ежегодно отмечалось в 2 – 8,5 раз меньше растений, заболевших «черной ножкой», по сравнению со 2-м вариантом и в 1,1 – 1,7 раза меньше, чем в контроле (см. табл. 2).

Высокая насыщенность посевов удобрениями, особенно азотом, во 2-м варианте вызвала достоверное усиление заболеваемости люцерны мучнистой росой во второй половине лета в 2005 –

2007 г. до 31 – 43%, что в среднем в 1,5 раза выше, чем в 1-м варианте, и в 1,2 раза выше контроля. В 4-м варианте показатель заболеваемости люцерны мучнистой росой был практически равен таковому в 1-м варианте (см. табл. 2). Подобная зависимость отмечалась многими авторами [8, 11, 14, 22].

Известно, что при чрезмерном преобладании в системе удобрений азотных над фосфорными и калийными снижается иммунная реакция растений по отношению к фитопатогенным грибам и бактериям [1, 2, 17]. Некоторые авторы отмечают также положительную роль микроэлементов в повышении устойчивости растений к возбудителям болезней [9, 15]. Ряд исследователей отмечают, что главным фактором для более легкого проникновения возбудителей заболевания внутрь растительных тканей и их последующего активного размножения является нарушение синтеза регуляторов иммунитета, а вместе с тем потеря клетками тургора [21]. Нарушение синтеза фитогормонов и защитных белков под влиянием стрессовых факторов (в которые входит и нарушение питания), а также попеременная потеря тургора устьичных клеток при недостаточном увлажнении — одни из условий эффективного проникновения фитопаразитов. Известно, что подобное физиологическое явление в клетках растений может быть вызвано не только чередованием периодов засушливых и с достаточным увлажнением, но и нарушением обводненности протопласта и межклеточного пространства. Такое нарушение водно-солевого обмена может вызывать дисбаланс в содержании в клетке K и Na, который возникает при недостатке в питании того или иного элемента или при нарушении оптимальных для конкретного растения соотношений питательных элементов [25]. Избыток азотного питания вызывает у растений задержку в ювенильной стадии, тормозит образование механических тканей, син-

тез углеводов [25]. Все это является дополнительным фактором, облегчающим проникновение возбудителей заболеваний в клетки растений.

По результатам наших исследований, заселяемость овощных культур вредителями также зависела от насыщенности посевов удобрениями (табл. 3). Во всех вариантах опытов в качестве фонов применяли рекомендуемые инсектициды.

На картофеле применяли препарат актара ежегодно в дозе 0,2 кг/га 1 – 2 раза в зависимости от плотности распространения в посадках вредителей. Первую обработку проводили в фазу бутонизации картофеля, вторую, по мере надобности, — через 2 – 3 недели после первой. Основная цель применения актары на картофеле — снижение численности колорадского жука.

На капусте применяли 2 инсектицида: би-58 новый против крестоцветной блошки (1 раз через 1 неделю после высадки рассады в дозе 1 л/га) и бульдок против гусениц капустной совки и белянки (1 раз в фазу начала формирования кочана в дозе 1 л/га).

На моркови применяли препарат децис 1 – 2 раза в зависимости от численности листоблошки в дозе 2 л/га. Первую обработку проводили в фазу 3 – 5 настоящих листьев, вторую — перед смыканием ботвы в рядах.

Исследования показали (см. табл. 3), что практически при равных урожаях овощных культур во 2-м варианте с системой удобрения хозяйства и в 1-м варианте с предложенной нами системой качество продукции, полученной в 1-м варианте, выше, чем во 2-м. Количество нестандартной овощной продукции, в т.ч. по причине повреждения насекомыми, во 2-м варианте было в 1,4 – 1,8 раза выше, чем в 1-м.

Заселенность вредителями в вариантах с системой удобрения хозяйства в опытах практически со всеми культурами за период исследования была достоверно выше, чем при предложенной нами системе удобрения (см. табл. 3).

Таблица 3

**Распространение вредителей на овощных культурах
в зависимости от применения систем удобрения**

Культура	Год	Варианты			НСР _{0,05}
		1	2	3	
<i>Колорадский жук (личинки), шт/раст.</i>					
Картофель	2004	0,111	0,149	0,159	0,007
	2005	0,016	0,029	0,034	0,004
	2006	0,120	0,130	0,110	0,005
<i>Озимая совка (гусеницы 1-го возраста), шт/раст.</i>					
Капуста белокочанная	2004	4,3	6,3	4,3	0,6
	2005	5,7	9,0	8,0	0,6
	2006	3,0	6,0	4,7	0,5
<i>Крестоцветная блоха (имаго), шт/раст.</i>					
	2004	11,7	12,3	15,3	0,7
	2005	18,0	25,0	21,7	1,8
	2006	16,3	21,3	20,3	1,0
<i>Листоблошка пораженных растений/10м²</i>					
Морковь	2004	19,0	34,3	40,3	2,2
	2005	40,7	53,7	47,7	1,6
	2006	19,7	22,0	23,0	1,0

При этом плотность заселения вредителей в вариантах без удобрений (контроль) была выше или близка к численности таковых в 1-м. Высокую численность вредителей в варианте без удобрений можно объяснить угнетением роста и развития растений по причине недостатка питательных элементов. Недостаток того или иного питательного элемента тормозит основные физиологические процессы. Конкурен-тоспособность и устойчивость к вредителям, как следствие, снижается.

Из-за снижения общей интенсивности биохимических процессов при дисбалансе питания растений во 2-м варианте всех опытов наблюдается и самая высокая заселенность посевов овощных культур вредителями в среднем за годы исследований: озимой совкой капусты в 1,7; крестоцветной блохой капусты в 1,3; листоблошкой моркови в 1,5 раза выше, чем в 1-м варианте. По сравнению с контролем заселенность посевов (посадок) овощных выше перечисленными вредителями во 2-м варианте равна или даже несколько выше (см. табл. 3).

Производственные опыты с с.-х. культурами также показали зависимость засоренности посевов от применявшихся доз удобрений (табл. 4). Известно, что повышенные дозы органических удобрений, особенно хранившихся не должным образом, приводят к сильному всплеску засоренности посевов сорными растениями [3, 18]. Этот тип засоренности больше зависит от высокой насыщенности органических удобрений семенами сорняков и меньше — от несбалансированности питания культуры. В литературе имеются сведения, что не только высокие дозы органических, но и минеральных удобрений при их отдельном и совместном применении вызывают повышение засоренности посевов [12, 26, 27]. Нарушение конкурентных взаимосвязей в системе сорняк – культурное растение наступает, по нашему мнению, из-за обострения борьбы за существование (питание, свет, влагу и т.п.). Поэтому повышение засоренности посевов может быть и при меньшем, и при большем, чем оптимальный уровень, питании. По-видимому, нарушение

физиологических процессов в менее устойчивом к условиям окружающей среды культурном растении и приводит к его вытеснению из агроценоза устойчивым сорным компонентом.

В наших опытах повышение доз удобрений и изменения соотношений в них питательных элементов в пользу азота приводило к повышению засоренности посевов как малолетними, так и многолетними сорняками в равной степени. Иногда подобной зависимости не наблюдалось, что можно объяснить неучтенным сопутствующим фактором:

угнетением сорного компонента болезнями и вредителями.

Повышение уровня азотного питания приводило к наиболее значительному увеличению доли нитрофильных сорняков: видов мари, щирицы, пикульника, звездчатки средней, паслена черного. Так, в хозяйственном варианте, где дозы азотных удобрений были в среднем в 1,3 раза выше, чем при предложенной нами системе удобрения, количество нитрофильных сорняков составляло 150 – 190% от численности их в 1-м варианте (табл. 4).

Таблица 4

Засоренность посевов культур разными группами сорных растений в зависимости от системы удобрения (в среднем за 3 года)

Культура	Вариант	Малолетние	В т.ч. нитрофилы	Многолетние					Всего сорных растений
				стежнекорневые	корневищные	корнеотпрысковые	прочие	всего	
засоренность**									
Морковь*	1	1,2	1,6	0,4	0,1	2,3	0,5	0,5	1,7
	2	2,1	3,0	0,7	1,9	3,8	1,3	1,2	3,3
	3	1,7	2,4	0,4	0,4	2,8	0,7	0,7	2,4
	HCP _{0,05}	1,2	0,8	0,3	0,3	0,6	0,4	0,4	0,5
Капуста белокочанная*	1	0,8	1,3	< 0,1	0,1	0,7	0,3	0,2	0,6
	2	1,6	1,9	0,1	0,3	1,6	1,4	0,8	1,3
	3	0,8	1,0	0,1	< 0,1	0,8	1,0	0,5	0,7
	HCP _{0,05}	0,9	0,6	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	0,4

Примечание: * за 2004 – 2006 гг.; ** по 5-балльной шкале (шт/м²): 0 — единично (1–2), 1 — изредка (5), 2 — редко (10), 3 — обычно (15), 4 — часто (20), 5 — очень часто (>20).

Высокая численность сорных растений в варианте хозяйства способствовала более сильной поражаемости растений болезнями (см. табл. 2), сорный компонент являлся дополнительным питанием и местом размножения вредителей. Кроме того, в определенные фазы развития с.-х. культур, ввиду большей конкурентоспособности, сорняки затеняли посевы и посадки. Это явление приводило к снижению усвоения растениями ФАР, а следовательно, ухудшению их качества [23].

Нами выявлена также зависимость численности всех основных групп многолетних сорных растений от насыщен-

ности посевов удобрениями, особенно азотными и навозом. При оптимизации уровня питания с.-х. культур обостряется их конкурентная борьба за существование с сорными растениями. Происходит угнетение стабильно развивающимися видами сорного многолетнего компонента, хотя и в меньшей степени, чем малолетнего.

В целом, за сезон в опытах с овощными культурами численность сорняков в 1-м варианте с предложенной нами системой удобрения составляла 70 – 85% от общей численности их в контроле без удобрений, а в хозяйственном варианте — 140 – 185%.

Правильно подобранная система удобрения позволяет исключить при выращивании с.-х. культур лимитирующий фактор питания и дает возможность более эффективно использовать растению другие факторы роста и развития: ФАР, влагу, тепло и т.д. Только интегрированная система защиты с.-х. культур от повреждающих факторов является в настоящее время залогом успешного земледелия. Для снижения химической нагрузки на агроценозы и поддержания эффективного действия пестицидов немаловажную роль играют научно обоснованные дозы, соотношения и виды удобрений.

Применение дифференцированных балансовых коэффициентов использования питательных элементов почв и удобрений при разработке оптимальных доз и систем удобрений является не только гарантией получения стабильных высоких урожаев с.-х. культур хорошего качества, прогнозирования и регулирования плодородия почвы и охраны окружающей среды, но и мощным регулятором фитосанитарного состояния агроценозов.

Выводы

1. Для получения максимальных урожаев с.-х. культур хорошего качества при одновременной оптимизации показателей плодородия почв и соблюдении требований к охране окружающей среды следует совместно с оптимальной системой удобрения, разработанной с помощью дифференцированных балансовых коэффициентов использования питательных элементов почв и удобрений, применять интегрированную систему защиты возделываемых с.-х. культур от болезней, вредителей и сорняков.

2. Применение предложенной нами системы удобрения на фоне существующей системы защиты растений в конкретном хозяйстве не только не снижает урожайность с.-х. культур, но и способствует более эффективному действию мероприятий по защите урожая от болезней, вредителей и сорняков.

Библиографический список

1. Ваулина Г.И. Эффективность минеральных удобрений и других средств химизации при возделывании разных сортов зерновых культур на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве в условиях Центрального района Нечерноземной зоны: Автореф. докт. дисс. М., 2007. — 2. Ваулина Г.И., Алиев А.М., Ладонин В.Ф., Цимбалист Н.И., Тимофеев О.В. Разработка эффективных систем химизации в полевом севообороте с целью получения высоких урожаев с.-х. культур / Бюлл. ВИУА, 2001. №114. С.73-74. — 3. Еськов А.И., Духанин Ю.А., Тарасов С.И. Фиторемедиация почв, загрязненных бесподстилочным навозом. М.: ФГНУ «Росинформагротех» (Минсельхоз России), 2004. — 4. Жуков Ю.П. Совместное применение удобрений и гербицидов для получения плановых урожаев сельскохозяйственных культур: Автореф. докт. дисс. М., 1985. — 5. Жуков Ю.П. Комплексная химизация в интенсивных технологиях возделывания культур в Нечерноземье. М.: Изд-во МСХА, 1989. — 6. Жуков Ю.П. Итоги исследований по комплексному применению удобрений, рассчитанных с помощью балансовых коэффициентов, и пестицидов в севообороте // Изв. ТСХА, 1991. Вып. 3. — 7. Захаренко В.А, Захаренко А.В. Экономический аспект применения пестицидов в современном земледелии России // Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева). Химия в сельском хозяйстве: проблемы и решения. Химия в защите растений, 2005. Т. XLIX. № 3. С. 55 - 64. — 8. Зерновые культуры. Грибные и вирусные болезни (брошюра). Сиба-Гейги Лтд, 1995. — 9. Измайлов С.Ф., Брускова Р.К. Азотный обмен и микроэлементы в растениях: фундаментальные приоритеты и инновационные технологии (международный симпозиум, посвященный 100-летию со дня рождения академика Яна Вольдемаровича Пейве) // Бюллетень общества физиологов растений, 2006. Вып. №14. С. 59 - 66. — 10. Канцов А.В. Агрэкологическая роль звеньев системы земледелия в оптимизации

фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур: Автореф. канд. дисс. М., 2007. — 11. *Кваснюк Н.Я., Жеребцова Л.Н., Филиппова Е.И.* Как защитить картофель от фитофтороза. ВНИИ фитопатологии. <http://www.kartofel.org> — 12. *Ларина Г.Е., Протасова Л.Д.* Сорные и культурные растения как консорбенты агрофитоценоза // *Агро XXI*, 2007. № 4–6. С. 34 – 36. — 13. *Новоселов Ю.К., Шпаков А.С., Рудоман В.В.* Состояние и экономические аспекты развития полевого кормопроизводства в Российской Федерации. — М.: ФГНУ «Росинформагротех» (Минсельхоз России), 2004. — 14. Основные болезни и вредители моркови (брошюра). Бейо заден В.В., 1995. — 15. *Петрунина Н.С.* Микроэлементы и болезни сельскохозяйственных растений // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. М., 1974. — 16. *Попов Ю.В.* Экологизированная защита зерновых культур от болезней в условиях центрального Черноземья: Автореф. доктора дисс. Воронеж, 2006. — 17. *Прокошев В.В., Дерюгин И.П.* Калий и калийные удобрения. М.: Ледум, 2000. — 18. *Пупонин А.И., Захаренко А.В.* Регулирование потенциальной засоренности почвы в системе земледелия // *Агро XXI*, 1999. №2. С. 9 – 11. — 19. *Стрижков Н.И.* Эффективность различных систем борьбы с сорняками в севообороте // *Агро XXI*, 2007. №4–6. С. 44 – 45. — 20. *Сычев В.Г.* Минеральные удобрения в сельском хозяйстве России: потребность и реальность // *Российский химический журнал* (Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева). Химия в сельском хозяйстве: проблемы и решения. Химия почв и удобрений, 2005. Т. XLIX, №3. С. 11 – 15. — 21. *Шакирова Ф.М.* Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа: Гилем, 2001. — 22. *Шапиро И.Д., Вилкова М.А., Слепян Э.И.* Иммунитет растений к вредителям и болезням. Л.: Агропромиздат, 1986. — 23. *Швыркин С.Н.* Баланс питательных элементов, как отражение состояния и перспектив продуктивности культур и применения удобрений в Центральном Черноземье: Автореф. канд. дисс. М., 2006. — 24. *Шпанев А.М., Лаптев А.Б., Мухина С.В., Беспалова Н.С.* Влияние агрохимических факторов на фитосанитарную обстановку в полевоом севообороте на черноземе обыкновенном // *Агрохимия*, 2006. №8. С. 57 – 67. — 25. *Ягодин Б.А.* Питание растений. М.: ТСХА, 1980. — 26. *Nakansson Sigurd* Weeds and Weed Management on Arable Land: An Ecological Approach/ Department of Ecology and Crop Production Science, Swedish University of agricultural sciences. Uppsala. CABI Publishing, 2003. — 27. *Jornsgard B., Rasmussen K., Hill J., Christiansen J. L.* / ISSN 0043-1737 *CODEN WEREAT* vol. 36, n6, (16 ref.). Edinburgh: Blackwell Science, 1996. PP. 461–470.

Рецензент — д. с.-х. н. И.П. Дерюгин

SUMMARY

Some crops productivity dependence upon the system of fertilizing, accompanied by spread of diseases, pests and weeds, has been shown in the article. It has been proved that unbalanced fertilizing results not only in worsening of crop production quality but also can lead to reduction in resistance to pests, weeds and causative agents of phyto diseases.