

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР, ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ИХ ПОСЕВОВ И ПРОДУКЦИИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Ю.П. Жуков, С.Н. Швыркин, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Н.Н. Готовцева, ФГУП АПК «Воскресенский» (Московская область)

В современном земледелии агротехнические методы регуляции фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур — неотъемлемая и обязательная часть интегрированной системы защиты растений [4, 5, 6, 7, 11]. Известно немало фактов положительного действия конкретных доз и видов удобрений на фитосанитарное состояние посевов, устойчивость продукции к механическим повреждениям при перевозках и к болезням при хранении [3, 8, 10]. Однако практически отсутствуют комплексные исследования по действию различных систем удобрения на урожайность культур и уровень их засоренности, а также на поражение болезнями и вредителями посевов и полученной продукции в период хранения.

Цель наших исследований — изучение совместного влияния различных систем удобрения и принятых на практике средств защиты растений на урожайность возделываемых культур, фитосанитарное состояние их посевов и поражение продукции при хранении в АО «Назарьево» Московской обл. Производственные опыты (по 5 га) проводили в 2004—2007 гг. на дерново-подзолистых хорошо окультуренных почвах с овощными (капуста, морковь, картофель) и кормовыми (кукуруза, однолетние травы, люцерна, бобово-злаковые многолетние травы) культурами. В качестве фонов в посевах каждой культуры использовали принятую в хозяйстве систему защиты растений от болезней, сорняков и вредителей. Схема опыта для всех культур включала следующие варианты: К — контроль (без удобрений); I — система, разработанная нами с помощью дифференцированных балансовых коэффициентов использования питательных элементов из почв и удобрений; II — принятая в хозяйстве система удобрения. Кроме того, при выращивании капусты, кукурузы и люцерны испытывали еще один вариант (III) — разработанную нами систему с коррекцией доз азотных удобрений по количеству предпосевных запасов минеральных форм азота в почве.

Дозы удобрений в разработанной нами системе установлены на основе балансовых коэффициентов, полученных в результате агроэкологической экспертизы применения удобрений в хозяйстве за 1986—2004 гг. [9], которые мы ежегодно корректировали с учетом фактических показателей плодородия почв опытных полей. В среднем за 4 года в разработанной нами системе дозы удобрений составляли (кг/га д.в.): под капустой — $N_{150-160}K_{200-260}$, картофелем — $N_{160}K_{220-260}$, морковью — $N_{120-160}K_{200-260}$, кукурузой — $N_{150-160}K_{190-230}$, однолетними травами — $N_{100-120}K_{130-260}$, люцерной — $N_{90}K_{260}$. Это в 1,1—1,7 раза ниже по азотным удобрениям, столько же или несколько меньше по калийным, причем в хозяйстве применяли еще и по 50—100 кг/га д.в. фосфора под всеми культурами.

При выращивании картофеля протравливание клубней проводили Максимом (4 кг/т), для обработок по вегетации использовали двукратно фунгицид Ридомил Голд (2,5 кг/га), двукратно инсектицид Актару (0,2 кг/га), однократно (до всходов) гербицид Зенкор (2 кг/га). При выращивании моркови посевы обрабатывали гербицидами Стомп (1,5 л/га) или Гезагарт (2 кг/га) и двукратно инсектицидом Децис (2 л/га). Посадки капусты обраба-

тывали гербицидом Бутизан (2 л/га), инсектицидами Би-58 Новый (1 л/га) и Бульдок (1 л/га). В посевах кукурузы использовали гербицид Харнес (2 л/га).

Учеты урожая всех культур проводили сплошным методом при уборке, а перед этим учетом — за 1—2 дн. в 4—5-кратной повторности на типичных площадках по 1 м² для культур сплошного сева и по 1—2 м² — для пропашных.

Для оценки влияния систем удобрения на фитосанитарное состояние посевов (посадок) и поражение продукции болезнями при хранении учитывали следующие показатели: засоренность основными агрономическими группами сорных растений; срок появления заболеваний растений в посевах (посадках); интенсивность распространения болезней; интенсивность распространения болезней продукции при хранении; степень распространения основных вредителей в посевах (посадках). Первый показатель учитывали в 5-кратной повторности подсчетами на типичных площадках по 1 м² и выражали в баллах от 0 до 5, а видовой и групповой состав сорняков — визуально. Сроки наступления заболеваний культур определяли по мере появления видимых симптомов. Интенсивность распространения болезней в посевах (посадках) культур определяли подсчетом зараженных растений с площадок по 10 м² в 5-кратной повторности, а при хранении — подсчетом в 5-кратной повторности пораженных болезнью экземпляров товарной продукции, применяя выборку для капусты из 50 кочанов, картофеля — из 100 клубней, моркови — из 100 корнеплодов. При этом идентификацию заболеваний проводили методом влажной камеры. Степень распространения основных вредителей в посевах (посадках) культур оценивали подсчетом их с площадок по 10 м² или со 100 опытных растений.

Установлено, что средняя урожайность за все годы исследований составила (т/га): картофель — К — 36,7, I — 53,1, II — 51,3 (НСР_{0,05} = 5,9); капуста белокочанная — К — 53,4, I — 93,4, II — 92,6, III — 86,4 (НСР_{0,05} = 13,5); морковь — К — 35,8, I — 46,3, II — 44,0 (НСР_{0,05} = 4,3); кукуруза на силос — К — 31,4, I — 49,3, II — 44,6, III — 49,9 (НСР_{0,05} = 6,9); люцерна на сено — К — 5,9, I — 8,3, II — 8,3, III — 8,2 (НСР_{0,05} = 0,8); однолетние травы (зеленая масса) — К — 27,9, I — 35,6, II — 34,9 (НСР_{0,05} = 4,0). Следует подчеркнуть, что при сбалансированном удобрении по нашей системе урожайность всех культур оказалась равной или даже более высокой, чем по хозяйственной, а при коррекциях доз азотных удобрений — соответствовала таковой в варианте I.

На фоне предложенной нами системы удобрения заметно улучшалось фитосанитарное состояние посевов всех культур и повышалась устойчивость их продукции к заболеваниям при хранении.

В опытах со всеми овощными культурами количество вредителей в посадках (посевах) в варианте I было ниже, чем в варианте II (табл. 1). При оптимизации минерального питания заселяемость растений картофеля личинками колорадского жука по сравнению с вариантом II снижалась в 1,3 раза, в посадках капусты белокочанной — гусеницами озимой

совки в 1,7 и крестоцветными блохами в 1,3, в посевах моркови — листоблошкой в 1,4 раза. Эти же показатели во II варианте удобрения оказались равными, а по озимой совке даже выше, чем в контроле без удобрений.

Неблагоприятное соотношение элементов питания в варианте II ослабило конкурентные взаимоотношения культурных растений с сорными, приведшее к увеличению общей засоренности по сравнению с контролем (табл. 2). При оптимизации питания культурных растений (вариант I) засоренность была достоверно ниже, чем в варианте II, а в посевах моркови — и в контроле.

Более высокая засоренность посевов в варианте II могла стать одной из основных причин и более высокого поражения культур болезнями, т.к. сорняки являются резерватами фитопатогенных микроорганизмов, и при увеличении плотности посевов (посадок), снижается их проветриваемость. Известно также, что избыточное азотное питание повышает риск проникновения патогенов в растительные клетки [2], а несбалансированное фосфорно-калийное питание снижает иммунную реакцию растений [1]. Это подтвердили и результаты наших опытов, в которых в варианте II все культуры сильнее поражались болезнями, чем в варианте I: картофель — фитофторозом в 1,7 раза, капуста — черной ножкой в 2,8, люцерна — мучнистой росой в 1,6 раза (табл. 3).

Таблица 1. Распространенность вредителей в посадках овощных культур (в среднем за 2004–2006 гг.)

Культура (вредитель)	I	II	III	НСР _{0,05}
Картофель (колорадский жук — личинки), экз/растение	0,082	0,103	0,101	0,005
Капуста белокочанная (озимая совка — гусеницы первого возраста), экз/растение	4,3	7,1	5,7	0,6
Капуста белокочанная (крестоцветная блоха — имаго), экз/растение	15,3	19,5	19,1	1,2
Морковь (листоблошка), пораженных растений/10 м ²	26,5	36,7	37,0	1,6

Таблица 3. Зависимость распространения болезней и их интенсивности в посевах (посадках) овощных и кормовых культур (в среднем за 2004–2007 гг.)

Культура (болезнь)	K	I	II	III	НСР _{0,05}
Картофель (фитофтороз)*, пораженных растений/10 м ²	7,5	3,7	6,3	—	0,8
Капуста белокочанная («черная ножка»), %	4,6	3,8	10,6	2,6**	2,8
Люцерна (мучнистая роса), %	30,0	24,8	40,0	23,3**	5,3

* за 2004–2006 гг.;

** за 2005–2007 гг.

Распространенность болезней на культурах I и III вариантов была существенно ниже, чем в варианте II и даже в контроле: в посадках картофеля — в 1,7 и 2 раза, капусты — в 2,8 и 1,5, в посевах люцерны — в 1,6 и 1,2 раза соответственно. Причем в вариантах I и III первые признаки заболеваний проявлялись на 3–9 дн. позже, чем в варианте II.

Таблица 2. Засоренность посевов овощных культур разными группами сорных растений (в среднем за 2004–2006 гг.), баллов*

Культура	Вариант	Мало-летние	Многолетние				Итого	Всего
			Стержне-корневые	Корне-вищные	Корнеот-прысковые	Прочие		
Морковь	K	1,7	0,4	0,4	2,8	0,7	0,7	2,4
	I	1,2	0,4	0,1	2,3	0,5	0,5	1,7
	II	2,1	0,7	1,9	3,8	1,3	1,2	3,3
	НСР _{0,05}	1,2	0,3	0,3	0,6	0,4	0,4	0,5
Капуста белокочанная	K	0,8	0,1	< 0,1	0,8	1,0	0,5	0,7
	I	0,8	< 0,1	0,1	0,7	0,3	0,2	0,6
	II	1,6	0,1	0,3	1,6	1,4	0,8	1,3
	НСР _{0,05}	0,9	0,1	0,1	0,4	0,4	0,2	0,4

* 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)

Таблица 4. Поражение продукции при хранении в хранилище бункерного типа (в среднем за 2004–2007 гг.), %

Культура	Болезнь	K	I	II	НСР _{0,05}
Картофель	Фитофтороз	1,8	1,3	2,2	0,8
	Фомоз	29,5	11,4	34,2	7,4
	Парша обыкновенная	2,6	0,5	2,5	1,1
	Ризоктониоз	3,4	0,2	3,2	1,4
	Мокрая гниль	1,1	0,3	3,5	0,8
	Плесневые грибы	0,6	0	0,2	0,2
Капуста белокочанная	Железистая пятнистость	0,5	0	4,9	1,6
	Фомоз	5,9	2,5	11,8	3,1
	Мокрая гниль*	0,9	1,5	3,5	1,8
	Плесневые грибы*	8,0	2,5	6,8	2,8
Морковь	Точечный некроз	18,5	5,8	18,9	5,2
	Фомоз	6,8	2,8	11,1	3,0
	Мокрая гниль	12,1	9,1	19,5	6,1
	Плесневые грибы	2,8	0,6	4,0	1,4

* данные за 2006–2007 гг.

Меньшее поражение болезнями продукции, полученной в варианте I по сравнению с вариантом II и контролем наблюдалось и при ее хранении (табл. 4). Наиболее значительно в варианте II по сравнению с вариантом I возросло поражение фомозом картофеля (в 3 раза), капусты (в 4,7) и моркови (в 4), мокрой гнилью — моркови (в 2,1), точечным некрозом — капусты (в 3,3 раза) (табл. 4).

Таким образом, реализация разработанной нами с помощью оптимальных балансовых коэффициентов системы применения удобрений на картофеле, капусте белокочанной, моркови в АО «Назарьево», не снижая их урожайности по сравнению с принятой в хозяйстве системой, значительно повышала качество получаемой продукции и ее экологичность. Научно обоснованное применение удобрений заметно повышало конкурентоспособность культур по отношению к сорнякам и снижало поражение посевов (посадок) вредителями и болезнями, а также потери полученной продукции от болезней при хранении. **✎**

Complex influence of the different systems of fertilizer and means of plant protection, on the productivity of crops, phytosanitary condition of storing seeds and products in Moscow region
Комплексное воздействие различных систем удобрения и средств защиты растений на урожайность культур, фитосанитарное состояние их посевов и продукции при хранении в Подмоскowie

Жуков Ю.П., Швыркин С.Н., Готовцева Н.Н.

Summary

Proven action of the different systems of fertilizer application in the Moscow region conditions on crop output productivity and their competitiveness against weeds: insect and disease in the field and storage of the product. It is discussed efficiency balanced, integrated systematic use of fertilizers and means of plants protection for stable and quality output harvesting.

Резюме

Показано действие разных систем удобрения в условиях Московской области на урожайность культур и их конкурентоспособность к сорнякам, насекомым-вредителям и болезням в поле и при хранении продукции. Обсуждается эффективность сбалансированного, интегрированного систематического применения удобрений и средств защиты растений для получения стабильных урожаев культур хорошего качества

Литература

1. Артюшин А.М., Дерюгин И.П., Кулюкин А.Н., Ягодин Б.А. «Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур» М., «Агропромиздат», 1991, 174 с.
2. Агрохимия, Кобзаренко В.И., Жуков Ю.П., Ягодин Б.А. – М.: Мир, 2003.
3. Дьяченко В. С., Болезни и вредители овощей и картофеля при хранении, 2 изд., М., 1985.
4. Жуков Ю.П. Комплексная химизация в интенсивных технологиях возделывания культур в Нечерноземье. – М.: изд-во МСХА, 1989. – 90с.
5. Жуков Ю.П. Итоги исследований по комплексному применению удобрений, рассчитанных с помощью балансовых коэффициентов, и пестицидов в севообороте // Известия ТСХА, № 3, 1991.
6. Капцов А.В. Агроэкологическая роль звеньев системы земледелия в оптимизации фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур. Автореф. канд. с.-х. наук. Москва. – 2007. – 26с.
7. Стрижков Н.И. Эффективность различных систем борьбы с сорняками в севообороте // Агро XXI. - 2007. - № 4-6. - С. 44 – 45.
8. Шапиро И.Д., Вилкова М.А., Слепян Э.И. Иммуитет растений к вредителям и болезням. – Л.: Агропромиздат, 1986. - 192 с.
9. Швыркин С.Н. Баланс питательных элементов, как отражение состояния и перспектив продуктивности культур и применения удобрений в Центральном Нечерноземье. Диссертация. канд. с.-х. наук. М. – 2006. – 180 с.
10. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. — 2-е изд. доп. и перераб. — М.: Колос, 1982. — 320с.: ил.
11. Шпанев А.М., Лаптев А.Б., Мухина С.В., Беспалова Н.С. Влияние агрохимических факторов на фитосанитарную обстановку в полевом севообороте на черноземе обыкновенном // Агрохимия. – 2006. - №8. – С. 57 – 67.