

УДК 632.51:631.811:631.582

РОЛЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПОЧВ В ИЗМЕНЕНИИ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУР

А. М. ТУЛИКОВ, В. М. СУГРОБОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Последовательная химизация земледелия приводит к необходимости более детального и глубокого изучения действия минеральных удобрений и известки на условия формирования урожая сельскохозяйственных культур.

Минеральные удобрения и известка в условиях Нечерноземной зоны РСФСР являются мощным средством улучшения питательного режима не только культурных растений, но и нередко оказывают непредвиденное влияние на произрастающие в посевах сорные растения. Реакция многих сорных растений на изменение условий местообитания, обусловленное широким применением минеральных удобрений, известкованием почв, внедрением короткостебельных сортов интенсивного типа, возделыванием культур в специализированных севооборотах и т. п., а также характер и направленность их конкурентных отношений с культурами в полевых сообществах оказываются практически непредсказуемыми из-за слабой изученности, и применение традиционных мер борьбы с сорной растительностью во многих случаях не приносит должного эффекта [12]. По указанной причине высокая засоренность посевов остается существенным отрицательным фактором, ограничивающим дальнейший рост урожайности полевых культур. Согласно расчетам ВНИИЭСХ, ежегодные потери растениеводческой продукции от сорняков в СССР оцениваются суммой свыше 3,5 млрд. руб. [7].

В этой связи особое значение и актуальность приобретают проведение углубленных исследований биологии сорных растений, их реакции на факторы интенсификации и изучение характера взаимоотношений в полевых фитоценозах.

Влияние минеральных удобрений на рост и развитие сорняков в посевах неоднозначно. Ряд исследователей отмечает, что минеральные удобрения нередко способствуют резкому увеличению засоренности посевов [1, 15, 18].

Имеются данные [14], что засоренность в посевах ячменя под влиянием удобрений на плодородных почвах увеличивается в меньшей мере, чем на почвах менее окультуренных. В опытах, проведенных в Московской области [16], увеличение нормы удобрений 48N60P52K в 2 раза сопровождалось возрастанием массы сорных растений независимо от вида культуры и способа ее возделывания. Усиление засоренности посевов при внесении минеральных удобрений наблюдалось в опытах и других исследователей [3, 20, 23]. В полевых условиях не было установлено изменения численности сорных растений под влиянием удобрений, но наблюдалось, как правило, увеличение их массы [2, 18]. Вместе с тем в опытах [10, 11, 24] под действием удобрений культурные растения лучше развивались и подавляли сорняки.

Резюмируя сказанное, следует отметить, что, несмотря на довольно широкий круг работ, посвященных изучению влияния минеральных удобрений на засоренность полей, однозначного ответа на поставленный вопрос не получено, что, вероятно, можно объяснить различиями условий и методик проведения опытов.

Изменение состава и обилия сорняков в посевах наблюдается и под воздействием ряда других агротехнических приемов, в частности известкования [13, 17]. Установлена приуроченность видов сорняков к определенным почвам в зависимости от значений рН [21, 22]. Показано [9], что известкование кислых почв так же благоприятно действует на развитие сорняков, как и на культурные растения. Отмечено снижение обилия сорняков при внесении извести в посевах многолетних трав [8]. Однако в целом вопросы реакции сорных растений на систематическое внесение извести изучены недостаточно.

Важным фактором снижения засоренности посевов является севооборот, роль которого особенно возрастает в условиях концентрации и специализации сельскохозяйственного производства. Результаты исследований в длительном опыте ТСХА [4] свидетельствуют о том, что засоренность посевов культур в севообороте почти в 4 раза меньше, чем при бессменном их возделывании.

Нами была предпринята попытка выявить роль отдельного и совокупного влияния длительного применения полного минерального удобрения, систематического известкования почв, способов возделывания культур на их урожайность, состав и структуру сорной синусиды в полевых сообществах.

Условия и методика

Исследования проводили в 1974—1977 гг. в длительном опыте кафедры земледелия и методики опытного дела ТСХА, заложенном профессором А. Г. Дояренко по инициативе Д. Н. Прянишникова в 1912 г. на территории Опытной станции полеводства. Почва дерново-подзолистая, легкий крупнопылеватый суглинок. История, методика и схема опыта подробно описаны в ранее опубликованных работах [5, 6].

В настоящее время длительный опыт включает бессменные культуры — рожь, картофель, ячмень, озимую пшеницу, лен, поле бессменного пара — и шестипольный севооборот — пар — рожь — картофель — ячмень + клевер — клевер — лен.

Площадь полей севооборота и бессменных культур 1200—1400 м², площадь учетной делянки 45 м². Удобрения в опыте как в севообороте, так и на участке бессменных культур вносятся по полной ортогональной схеме.

С 1973 г. нормы минеральных удобрений увеличены и составляют 120N150P120K. На учетных полях севооборота с 1973 г. их вносят сплошь единой нормой во всех вариантах. Известкование проводится с

1949 г. периодически один раз в 6 лет на половине каждого поля. Агротехника в опыте принципиально не отличается от общепринятой для Московской области.

Метеорологические условия в годы исследований заметно различались. Вегетационные периоды 1974 и 1977 гг. можно охарактеризовать как умеренно влажные, температура была близкой к норме. В 1975 г. стояло сухое и жаркое лето. В вегетационный период 1976 г. отмечалось избыточное увлажнение почвы при температуре воздуха, близкой к средней многолетней.

Наблюдения и учеты проводили в посевах озимой ржи, ячменя и льна, возделываемых как в севообороте, так и бессменно, в вариантах 0, Ca, N+Ca, K+Ca, P+Ca, NP+Ca, NK+Ca, PK+Ca, NPK и NPK+Ca.

Предусматривалось изучение видового состава сорняков, учет их массы, численности и других показателей обилия, проводились фенологические наблюдения. Сорняки учитывали на площадках 0,25 м² (0,5×0,5 м), которые закладывались на каждой делянке опыта (по 3—5 шт.). Для оценки действия способа возделывания культур на уровень их засоренности обобщали данные, полученные во всех десяти изучаемых вариантах. Дей-

стве извести определяли в вариантах без удобрений и на фоне NPK. Роль уровня минерального питания в изменении структуры агрофитоценозов устанавливали путем со-

поставления результатов учета, обобщенных попарно — в вариантах 0 и Ca и вариантах NPK и NPK+Ca.

Урожай учитывали сплошным методом.

Способ возделывания культур и засоренность посевов

Проведенные нами наблюдения свидетельствуют о положительной роли севооборота в снижении обилия сорных растений в посевах, что согласуется с результатами других исследований [2, 4, 15, 19]. В плодосменном севообороте численность сорняков в 2 раза, а масса — в 3,3 раза ниже, чем в бессменных посевах тех же культур (табл. 1).

Таблица 1

Засоренность посевов культур при бессменном возделывании (в числителе) и в севообороте (в знаменателе) в середине вегетации (средняя за 1974—1977 гг.)

Показатель	Рожь	Ячмень	Лен	В среднем
Численность сорняков, шт/м ²	317	169	508	331
	231	152	113	161
Биомасса, г/м ²	287,0	296,6	1281,8	622,0
	167,0	200,2	180,4	182,5

Вместе с тем реакция сорной синусии на способ возделывания резко дифференцируется в зависимости от фитоценологических особенностей культуры.

В бессменных посевах складываются устойчивые во времени фитоценологические связи между культурными и сорными растениями, наиболее приспособившимися к произрастанию в данных агрофитоценозах.

Если обилие сорняков в посевах принять за показатель конкурентоспособности культурных растений, то лен-долгунец следует охарактеризовать как культуру с низкой конкурентоспособностью. Озимая рожь по этому показателю не превосходит яровой ячмень, что противоречит сложившемуся мнению [2, 10, 21].

Большой фитосанитарный эффект севооборота для льна-долгунца при его даже низкой конкурентоспособности объясняется высокой сорочищающей ролью клевера, являющегося предшественником льна. В севообороте озимая рожь, следующая по черному пару, оказывается наименее засоренной из изученных культур.

Таким образом, и в условиях интенсификации земледелия севооборот является реальным средством снижения засоренности посевов без добавочных вложений материальных средств.

Влияние известкования почв на состав сорной синусии в полевых фитоценозах

Систематическое известкование почв оказывает глубокое влияние на эдафические условия, изменение которых сопровождается существенным изменением состава и обилия сорного компонента.

Эффект известкования прежде всего зависит от способа возделывания культуры и уровня окультуренности почвы.

Как следует из табл. 2 и 3, в бессменных посевах применение известки на неудобряемом фоне приводит к некоторому снижению обилия сорняков, тогда как на фоне с NPK численность и масса сорняков от известкования почв заметно возрастают.

В севообороте внесение известки резко снижает в среднем обилие сорняков в посевах культур независимо от уровня их минерального питания. Вместе с тем на фонах удобрений систематическое известкование почв сопровождается неуклонным снижением численности и массы сорняков вследствие сильного подавления их хорошо развитыми посевами культурных растений. Однако биоэкологические особенности культур видоизменяют действие известкования на накопление биомассы

Численность и масса сорных растений при систематическом известковании почвы в посевах культур при бессменном возделывании (в числителе) и в севообороте (в знаменателе)

Вариант	Без удобрений				По фону NPK			
	рожь	ячмень	лен	в среднем	рожь	ячмень	лен	в среднем
Численность сорняков, шт/м ²								
0	447	1027	722	734	157	104	406	222
	424	215	156	265	302	166	29	166
Ca	497	257	857	537	253	92	453	266
	427	96	84	202	82	108	28	73
Биомасса сорняков, г/м ²								
0	241	823,8	696,6	587,4	352,3	296,7	1626,0	758,8
	261,4	512,9	228,8	334,4	102,3	272,3	91,9	462,4
Ca	432,1	708,7	467,1	536,0	794,9	322,0	1342,4	819,6
	31,6	59,4	45,7	45,6	169,1	100,6	65,1	111,6

Таблица 3

Засоренность посевов культур при бессменном возделывании (в числителе) и в севообороте (в знаменателе) при длительном применении удобрений

Вариант	Численность, шт/м ²				Биомасса сорняков, г/м ²			
	рожь	ячмень	лен	в среднем	рожь	ячмень	лен	в среднем
0	472	642	789	634	337,0	504,1	581,8	474,3
	425	156	120	834	209,9	286,1	137,2	211,1
NPK	205	98	450	251	699,7	309,3	1484,2	831,1
	192	137	101	143	135,7	186,5	167,4	163,2

сорняков (табл. 2). Так, внесение извести на фоне NPK в бессменных посевах озимой ржи привело к увеличению обилия сорняков в 2,2 раза, а в севообороте — в 1,6 раза, в посевах льна-долгунца способствовало снижению биомассы соответственно в 1,2 и 1,5 раза, в посевах ячменя уменьшило накопление биомассы сорняков в севообороте в 2,7 раза, а при бессменном возделывании, напротив, даже несколько его увеличило.

Таким образом, роль известкования почв в изменении засоренности посевов резко возрастает при возделывании культур в севообороте и ослабевает на фоне внесения минеральных удобрений.

Обилие сорняков при длительном применении удобрений

Особенностью длительного опыта ТСХА является четкая дифференциация агрохимических свойств почв под воздействием многолетнего применения удобрений и извести [6]. Это сказывается и на взаимоотношениях между культурой и сорняками в полевых сообществах.

Как видно из табл. 3, при длительном применении удобрений численность сорных растений в среднем по всем обследованным полям снизилась в 2,2 раза, а их масса при этом возросла почти в 1,5 раза.

Способ возделывания существенным образом изменяет действие длительного применения удобрений на обилие сорняков в посевах.

Внесение минеральных удобрений в 6-польном плодосменном севообороте, как правило, приводит к сокращению обилия сорных растений в посевах. Только во льне, как культуре с низкой конкурентной способностью, отмечается некоторое повышение массы сорняков в этих условиях.

Таблица 4

Урожайность (ц/га) культур в длительном опыте ТСХА в среднем за 1974—1977 гг. в бессменном посеве (числитель) и в севообороте (знаменатель)

Культура	Варианты			
	О	Са	НРК	НРК+ Са
Оз. рожь	9,2	11,5	22,8	24,5
	30,6	30,0	33,5	32,5
Ячмень	9,6	18,9	28,5	29,4
	5,2	14,1	27,8	34,1
Лен (солома)	1,7	12,0	32,5	17,9
	37,4	36,5	44,2	59,2

При бессменном возделывании зерновых и льна применение минеральных удобрений (НРК) в длительном опыте увеличило биомассу сорных растений в 1,9 раза, хотя численность их снизилась в 2,5 раза. Этот факт дает основание заключить, что в специализированных севооборотах с высоким насыщением посевами одной или несколькими близкими по биологии культурами внесение высоких доз минеральных удобрений создает реальную опасность повышения засоренности посевов.

Урожайность культур

Из табл. 4 следует, что культуры по-разному реагировали на севооборот. Высокой положительной реакцией выделяется лен-долгунец. В севообороте существенно повышается урожайность и озимой ржи, но реакция ее при высоком уровне минерального питания ослабевает. Ячмень, как ни парадоксально, практически не реагирует на севооборот.

Известкование почвы наиболее эффективным оказалось в посевах ячменя независимо от способа возделывания. Высокой отзывчивостью на этот агротехнический прием выделяется лен-долгунец на фоне полного минерального удобрения в севообороте. Не установлено четкого положительного влияния извести при выращивании озимой ржи по чистому пару в плодосменном севообороте.

Выводы

1. Возделывание сельскохозяйственных растений в плодосменном севообороте по сравнению с более чем 60-летней их бессменной культурой привело к снижению обилия сорного компонента по численности в 2 раза и по массе в 3,3 раза.

2. Систематическое известкование почв сопровождается резким изменением состава сорного сообщества в посевах. В севообороте оно обеспечивает снижение обилия сорных растений, тогда как при бессменном возделывании культур наблюдается обратная тенденция.

3. При длительном применении минеральных удобрений численность сорных растений снизилась более чем в 2 раза, но их биомасса увеличилась почти в 1,5 раза.

4. Озимая рожь и лен характеризуются сильной положительной реакцией на возделывание в севообороте; ячмень является культурой, слабо реагирующей на севооборот, особенно на фоне полного минерального удобрения.

ЛИТЕРАТУРА

- Вигоров Л. И. Вынос азота сорняками в посевах яровой пшеницы. — Бот. журн., 1955, т. 40, № 5, с. 703—705.
- Воробьев С. А. Севооборот — важнейший фактор оздоровления почвы, посевов и окружающей среды. — Вестн. с.-х. науки, 1978, № 11, с. 37—45.
- Груздев Г. С., Сатаров В. А. Влияние минеральных удобрений на сорняки в посевах яровых зерновых культур. — Химия в сельск. хоз-ве, 1969, т. 7, вып. 12, с. 8—
- Доспехов Б. А. Влияние длительного применения удобрений и севооборота на засоренность полей. — Изв. ТСХА, 1967, вып. 3, с. 51—64.
- Егоров В. Е. Опыт длится 60 лет. М.: Знание, 1972.
- Егоров В. Е., Доспехов Б. А., Лыков А. М. и др. Влияние длительного применения удобрений, известкования и севооборота на урожай и плодородие дерново-подзолистой почвы. — Вестн. с.-х. науки, 1979, № 10, с. 47—58.
- Захарен-

ко В. А. Экономические аспекты применения гербицидов в растениеводстве. — В кн.: Актуал. вопр. борьбы с сорными растениями. М.: ВАСХНИЛ, 1980, с. 54—67. — 8. Известкование кислых почв. / Под ред. Н. С. Авдонова. М.: Колос, 1976. — 9. Котт С. А. Влияние известкования полей на сорную растительность. — Химизация соц. земледелия, 1934, № 3, с. 60—67. — 10. Котт С. А. Сорные растения и меры борьбы с ними. М.: Колос, 1969. — 11. Лаптев А. А. Действие аминной соли 2,4-Д на разных фонах минеральных удобрений на урожайность яровых зерновых и сорняки. — В кн.: Науч. основы разработки и внедрения комплексных мер борьбы с сорняками в условиях интенсив. землед. в свете решений июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС. Всесоюз. совещ., тв. докл. М., 1979, с. 172—173. — 12. Либерштейн И. И., Туликов А. М. Современные методы изучения и картирования засоренности. — В кн.: Актуал. вопр. борьбы с сорными растениями. М., ВАСХНИЛ, 1980, с. 54—67. — 13. Мальцев А. И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. Л.; М., 1962. — 14. Монствилайте Я., Чюберкис С. Эффективность гербицидов в зависимости от окультуренности и удобрения почвы. — Тр. Литов. НИИ земледелия, 1974, т. 19, с. 35—48. — 15. Непочатов А. П., Зимовская А. Т. Влияние минеральных удобрений на эффективность гербицида 2,4-Д. — Агрохимия, 1977, № 7, с. 104—110. — 16. Орлова В. Ф., Словоцов Р. И., Груздев Г. С. Влияние гербицидов и удобрений на засоренность культур в се-

вообороте и бессменных посевах. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 2, с. 65—73. — 17. Паденов К. П., Довбан В. К. Сорные растения, их вредоносность, методы учета и меры борьбы. Минск: Бел. НИИТИ, 1979. — 18. Панников В. Д. Основа успеха — высокая культура земледелия. О рациональных методах борьбы с сорняками. — Защита раст. 1980, № 3, с. 22—24. — 19. Рахимов Э. М., Амиров М. В. Влияние севооборотов, бессменных посевов и длительного применения удобрений на засоренность сельскохозяйственных культур. — В сб.: Тр. Башк. с.-х. ин-та, Уфа, 1973, т. 17, с. 59—61. — 20. Синягин И. И., Анчихорова О. П., Жукова Л. М. О развитии некоторых культурных растений и сорняков при разных уровнях питания. — Докл. ВАСХНИЛ, 1964, вып. 2, с. 2—5. — 21. Синягин И. И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений. М.: Россельхозиздат, 1980. — 22. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология / Пер. с нем. М.: Колос, 1971. — 23. Хайдаров Б. Х. Роль предшественников, удобрений и гербицидов в изменении засоренности посева и урожая ячменя в центральной части Нечерноземной зоны. — Автореф. канд. дис. М., 1981. — 24. Хамидуллин М. М., Хусаинов Ф. К., Ибрагимов Ф., Юсупов М. Влияние глубины основной обработки почвы и удобрений на засоренность посевов с.-х. культур. — Сб. тр. Башк. с.-х. ин-та, 1972, т. 26, с. 126—136.

Статья поступила 1 августа 1983 г.

SUMMARY

Investigation were carried out in the Timiryazev Agricultural Academy long-term experiment.

In growing fields crops in rotation the number of weeds and their mass are 2.0 and 3.3 times higher respectively than in 60-year monoculture. Systematic liming the soils in crop rotation increases the weediness, and in monoculture, reduces it. Long-time fertilization results in the increase in biomass of weeds by 1.5 times and the decrease in their number by more than a half. Productivity of winter rye and long-stapled flax in rotation is considerably higher than in monoculture. Spring barley has less positive response to the rotation.