

УДК 632.954:631.582

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В СИСТЕМЕ МЕР БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ЗЕРНОПРОПАШНЫХ СЕВООБОРОТАХ

Г. С. ГРУЗДЕВ, Ю. Н. БЕРЕЗКИН

(Кафедра химических средств защиты растений)

Борьба с сорняками определяет основные аспекты агротехники каждой культуры. Своевременная и правильная обработка почвы, чередование культур в севообороте, а также применение гербицидов позволяют содержать в относительной чистоте посеы культурных растений.

Рациональная обработка почвы в сочетании с чередованием культур в севооборотах приводит к резкому снижению засоренности сельскохозяйственных растений как малолетними, так и многолетними сорняками [8, 10]. В севооборотах уменьшается не только засоренность, но и запас семян сорняков в почве [6, 12, 14]. Ряд исследователей [1, 2, 5, 7] отмечают, что при ведении севооборотов исходная засоренность снижается в 2—3 раза, но в дальнейшем количество сорняков достигает стабильного, но все же сравнительно высокого уровня.

К разработке проблемы применения гербицидов в севооборотах приступили сравнительно недавно. В опытах А. М. Алиева [1, 2] при использовании контактных гербицидов засоренность полей севооборота снизилась на 57 %, системных — на 52, смеси этих гербицидов — на 67 % по сравнению с контролем (агротехнические приемы борьбы с сорняками). В результате экспериментов, проведенных на Граковском опытном поле НИУИФ, была доказана высокая эффективность применения в зернопропашном севообороте гербицидов различного спектра действия [11].

Особенность использования гербицидов в севообороте состоит в том, что повторные и последующие обработки ими посевов проводятся на фоне последствий гербицидов, что затрудняет изучение данной проблемы. До сих пор не разработаны системы гербицидов для севооборотов в различных почвенно-климатических зонах, недостаточно выяснены вопросы о влиянии гербицидов на урожай и его качество, видовой состав засорителей, а также систематического их применения в севообороте на запас семян сорных растений в почве. Поэтому актуальными являются исследования использования гербицидов в разного рода севооборотах и разработка для них эффективных систем гербицидов.

Наша работа по выявлению характера действия систематического применения гербицидов проводилась на черноземах Тамбовской области в зернопропашных севооборотах. В задачу исследований входило:

- 1) изучить влияние гербицидов на засоренность посевов;
- 2) выявить их действие на урожайность культурных растений и его качество;
- 3) дать экономическую оценку эффективности применения гербицидов в севооборотах.

Методика и условия проведения опытов

Опыты проводили в 1968—1975 гг. в учхозе им. М. И. Калинина Мичуринского района Тамбовской области.

Почва опытного участка мощный и средней мощности чернозем на карбонатном суглинке. Содержание гумуса в пахотном горизонте 6,83 %, подвижного фосфора — 8,5 мг, калия — 19,4 мг на 100 г, $pH_{\text{сол}}$ — 5,9, степень насыщенности основаниями — 86,53 %.

По данным Мичуринской метеостанции, вегетационные периоды были засушливыми в 1969 и 1971 гг. — сумма осадков за 5 мес (май — сентябрь) составила соответственно 224,9 и 196,1 мм против 270,5 мм средних многолетних. Особенно засушливым оказался 1972 г. — за вегетационный период выпало всего 89,4 мм осадков, а за май — август — 30,6 мм. В период вегетации погодные условия также значительно колебались. Так, в мае 1975 г. выпало 11,5 мм осадков при средних многолетних 56,4 мм, температура воздуха в среднем составила 18,6°, что на 4,6° выше средней многолетней. В результате весной создался большой дефицит влаги, что сказалось на эффективности гербицидов и урожайности сельскохозяйственных культур, хотя в остальные месяцы этого года количество осадков превышало среднее многолетнее. За вегетационный период 1973 г. выпало 345,1 мм осадков, а за 1974 г. — 276,6 мм.

Опыты проводили в трех зернопропашных севооборотах. Схема их представлена в табл. 1. Гербициды применяли в 1-м севообороте на 7 полях, во 2-м — на 5 полях, в 3-м — на 7 полях за ротацию. Размер учетной делянки 60 м², повторность 4-кратная.

Севообороты были развернуты во времени так, чтобы иметь возможность проследить влияние гербицидов на засоренность культур и почвы при систематическом длительном их применении на ограниченной территории.

Засоренность опытного участка была типичной для черноземных почв Тамбовской области. Из малолетних сорняков преобладали просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L.), щетинник сизый (*Setaria glauca* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* Z.), марь белая (*Chenopodium album* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), горец развесистый (*Polygonum lapathifolium* L.), горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus* L.). Встречались ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), аистник цикутolistный (*Erodium cicutarium* L.), пикульник — зябра (*Galeopsis tetrahit* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.). Из многолетников преобладали бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), встречался также пырей ползучий (*Agropyrum repens* L.).

Обработку гербицидами проводили ранцевым опрыскивателем ОРП-Г, расход жидкости 400—600 л/га. Зерновые обрабатывали ими в фазу кущения, кукурузу — в фазу 3—5 листьев, перед посевом гороха, подсолнечника и сахарной свеклы гербициды заделывали в почву.

Засоренность учитывали по видам сорняков: в рядах кукурузы и сахарной свеклы на постоянных площадках размером 30×30 см в 10-кратной повторности на каждой делянке во всех опытах, в культурах сплошного посева — путем накладки рамок 0,25 м² в 8 местах. Засоренность определяли перед обработкой гербицидами в посевах кукурузы, через две недели после их применения в посевах зерновых и кукурузы, а также через месяц после внесения почвенных препаратов и перед уборкой урожая.

Запас семян сорняков в почве устанавливали методом малых проб. Анализы почвы и определение биохимических показателей растений и урожая проводили по

Схема многолетнего опыта по применению гербицидов в зернопропашных севооборотах (учхоз им. М. И. Калинина, 1968—1975 гг.)

Годы	1-й севооборот	2-й севооборот	3-й севооборот
1968		Ячмень, баносид, 1,2 кг	
1969		Кукуруза, атразин, 4 кг+2,4-Д, 1,2 кг	
1970	Оз. рожь — последствие	Кукуруза — последствие	Просо — последствие
1971	Сахарная свекла — СР-52223, 2 кг + пира- мин, 6 кг	Оз. пшеница — последст- вие	Подсолнечник — трэф- лан, 2 кг
1972	Кукуруза — атразин, 3 кг+2,4-Д, 1,2 кг	Сахарная свекла — ронит, 8 кг	Ячмень — баносид, 1,2 кг
1973	Горох — прометрин, 4 кг	Кукуруза — атразин, 3 кг+2,4-Д, 1,2 кг	Сахарная свекла — эп- там, 4 кг + пирамин, 6 кг
1974	Оз. пшеница — люметон, 1 кг	Оз. пшеница — последст- вие	Горох — прометрин, 4 кг
1975	Сахарная свекла — эптам, 4 кг + пирамин, 6 кг	Горох — прометрин, 4 кг	Кукуруза — атразин, 3 кг+2,4-Д, 1,2 кг

Пр и м е ч а н и е. В опытах применялась аминная соль 2,4-Д, дозы гербицидов рас- считаны на 1 га.

общепринятым методикам. Урожайность учитывали методом сплошной уборки, полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа. Остатки промет- рина в почве определяли методом биоло- гической индикации (тест-культура — овес), в зерне и соломе гороха — мето- дом тонкослойной хроматографии.

Влияние приемов агротехники и гербицидов на засоренность и урожайность культур в севооборотах

Засоренность посевов в контроле (агротехнические приемы борьбы) зависела от чередования культур, запаса семян сорняков в почве и погодных условий в вегетационные периоды. Она снижалась, если в севооборотах за пропашными высевали культуры сплошного посева, и резко повышалась, когда пропашные следовали за культурами сплошного сева. В посевах первых в результате хорошей обработки почвы и высокого уровня минерального питания создавались благоприятные условия для прорастания семян малолетних сорняков и многолетников из корневых отпрысков и корневищ.

В 1969 и 1973 гг., благоприятных по условиям увлажнения, засоренность кукурузы и сахарной свеклы составляла 456—652 г воздушно-сухой массы сорняков на 1 м². В сильно засушливый 1972 г. в посевах кукурузы в 1-м севообороте она уменьшалась до 132,8 г/м², а сахарной свеклы во 2-м севообороте — до 212,7 г/м², из-за весенней засухи засоренность пропашных снижалась и в 1975 г. (табл. 2).

Уровень засоренности культур сплошного посева зависел в основном от предшественника. Так, засоренность озимой пшеницы в 1971 г. во 2-м севообороте после кукурузы составила 102,5 г/м², а в 1974 г. в 1-м севообороте после гороха — всего 25,0 г воздушно-сухой массы сорняков на 1 га.

Агротехнические меры борьбы с сорняками в зернопропашных севооборотах в условиях нашего опыта не позволяли полностью очистить посевы от сорняков.

В результате применения гербицидов резко снизилась засоренность посевов как малолетними, так и многолетними сорняками. Уже в посевах первой культуры — ячменя при обработке баносидом воздушно-сухая масса сорняков к уборке уменьшилась на 63 % по сравнению

**Засоренность посевов (воздушно-сухая масса сорняков перед уборкой)
и урожайность культур при систематическом применении гербицидов в севооборотах**

Культура севооборота и год опыта	Гербициды	Масса сорняков в контроле, г/м ²	Снижение засоренности при обработке гербицидами, % к контролю	Урожай: ц/га		НСР ₀₅
				без гербицидов	с гербицидами	
1-й севооборот						
Ячмень, 1968	Баносид	38,4	62,5	29,7	31,8	1,9
Кукуруза, 1969	Атразин + аминная соль 2,4-Д	596,2	83,4	93,0	334,0	16,5
Оз. рожь, 1970	Последействие	93,6	71,7	23,8	26,5	2,2
Сахарная свекла, 1971	СР-52 223 + пирамин	255,8	89,7	244,0	381,0	112,2
Кукуруза, 1972	Атразин + аминная соль 2,4-Д	132,8	54,0	77,2	148,0	48,2
Горох, 1973	Прометрин	57,7	56,7	25,4	33,5	2,3
Оз. пшеница, 1974	Льюетон	25,0	63,6	33,1	34,5	1,1
Сахарная свекла, 1975	Эптам + пирамин	258,8	69,4	256,0	303,0	18,1
2-й севооборот						
Ячмень, 1968	Баносид	40,8	62,9	27,1	29,5	1,9
Кукуруза, 1969	Атразин + аминная соль 2,4-Д	652,5	85,8	88,0	401,0	16,5
Кукуруза, 1970	Последействие	392,0	56,4	85,0	152,0	12,5
Ох. пшеница, 1971	То же	102,5	36,9	22,5	24,8	1,6
Сахарная свекла, 1972	Ронит	212,7	62,4	92,0	128,0	14,2
Кукуруза, 1973	Атразин + аминная соль 2,4-Д	456,7	89,1	394,0	603,0	83,6
Оз. пшеница, 1974	Последействие	37,6	67,6	33,0	34,2	0,9
Горох, 1975	Прометрин	91,9	50,9	24,6	27,8	2,0
3-й севооборот						
Ячмень, 1968	Баносид	36,7	64,0	30,6	32,4	1,9
Кукуруза, 1969	Атразин + аминная соль 2,4-Д	580,6	83,5	94,0	403,0	16,5
Просо, 1970	Последействие	129,1	57,2	8,9	12,2	1,0
Подсолнечник, 1971	Трефлан	398,4	77,8	12,5	18,8	4,6
Ячмень, 1972	Баносид	67,7	78,0	18,6	21,6	1,7
Сахарная свекла, 1973	Эптам + пирамин	567,5	71,8	195,0	354,0	50,9
Горох, 1974	Прометрин	77,0	64,3	21,3	24,9	2,2
Кукуруза, 1975	Атразин + аминная соль 2,4-Д	291,1	77,9	297,0	523,0	19,7

с контролем. Эффективность применения гербицидов на пропашных была значительно выше, чем на культурах сплошного посева. Засоренность кукурузы, сахарной свеклы и подсолнечника под действием гербицидов снизилась на 70—80 % и более по сравнению с контролем, а культур сплошного посева — на 50—64 %. Эффективность гербицидов в засушливые годы уменьшалась, особенно в посевах пропашных. Так, в 1972 г. засоренность кукурузы в 1-м севообороте была снижена всего на 54 %, а сахарной свеклы во 2-м севообороте — на 62 %.

Последействие смеси атразина и аминной соли 2,4-Д на засоренность было эффективным только в посевах озимых культур в 1-м севообороте (1970 г.) и во 2-м севообороте (1974 г.). Засоренность проса в 3-м севообороте (1970 г.) снизилась на 57,2 %, кукурузы во 2-м севообороте (1970 г.) — на 56,4 %, а на третий год после применения смеси этих гербицидов засоренность озимой пшеницы во 2-м севообороте (1971 г.) уменьшилась всего на 36,9 % (табл. 2).

Засоренность почвы (в слое 0—30 см) семенами сорняков (тыс. шт/м²)

Варианты опыта	1968 г.	1970 г.	1972 г.	1974 г.	1975 г.	% от исходного количества
1-й севооборот						
Контроль	96,3	89,5	70,9	74,5	71,0	73,7
Гербициды	96,8	87,3	47,6	64,0	50,7	52,4
2-й севооборот						
Контроль	96,0	95,4	73,9	84,8	86,5	90,1
Гербициды	95,3	83,2	56,2	77,4	62,6	65,7
3-й севооборот						
Контроль	94,2	90,0	76,7	73,0	73,8	78,3
Гербициды	95,6	82,2	45,7	65,4	58,9	61,6

О влиянии гербицидов и агротехники на засоренность культур севооборотов можно судить по изменению видового состава засорителей. В начале ротации было выявлено 16 видов малолетних и 4 вида многолетних сорняков. К концу ее такие малолетние сорняки, как горчица полевая, пастушья сумка, горец вьюнковый, фиалка полевая, донник белый, дымянка лекарственная, а из многолетников — осот полевой уже не встречались.

Засоренность культур в севооборотах во многом была обусловлена запасом семян сорняков в почве. В начале ротации в 1968 г. в слое почвы 0—30 см насчитывалось 94,2—96,8 тыс. семян сорняков на 1 м². За первые три года ротации севооборотов как агротехнические приемы, так и гербициды не оказали существенного влияния на запас семян сорняков в почве. В сильно засушливый 1972 г. их количество в вариантах с гербицидами снизилось на 41—52 % по сравнению с исходным, а в контроле — на 18—26 %.

В благоприятные по метеорологическим условиям годы (1973 и 1974) засоренность культур, особенно пропашных, вновь возросла, повысилось и количество семян сорняков в почве. В результате к концу ротации севооборотов в 1975 г. запас семян сорняков в почве при использовании гербицидов снизился на 34—47 %, а в контроле — на 10—26 % от исходного количества (табл. 3). Засоренность почвы снижалась в основном за счет уменьшения семян малолетников, поскольку количество многолетников практически не изменялось.

О засоренности многолетними сорняками можно судить по изменению их воздушно-сухой массы. В вариантах с агротехническими приемами воздушно-сухая масса бодяка полевого увеличивалась на участках с пропашными культурами и несколько снижалась в посевах зерновых культур, а воздушно-сухая масса вьюнка полевого за ротацию севооборотов практически не уменьшалась. Применение гербицидов в севооборотах привело к значительному снижению воздушно-сухой массы бодяка полевого, в итоге вредоносность его сводилась к минимуму. На вьюнок полевой гербициды в год обработки и в последствии в отдельные годы не оказывали угнетающего влияния. Это относится к посевам гороха во 2-м севообороте (1971 г.), где применяли прометрин, и сахарной свеклы в 3-м севообороте (1973 г.) при обработке смесью эптама и пирамина, к действию которых вьюнок полевой устойчив, а также к посевам проса и озимой пшеницы, где изучалось действие атразина в смеси с аминной солью 2,4-Д.

Влияние гербицидов на урожайность сельскохозяйственных культур и его качество

В результате значительного снижения засоренности, улучшения водного и пищевого режимов в вариантах с гербицидами была получена более высокая урожайность, чем в контроле (табл. 2). За все годы применения гербициды обеспечили существенную прибавку урожая: зеленой массы кукурузы — 71—313 ц/га, корней сахарной свеклы — 36—159, семян подсолнечника — 6,3, зерновых — 1,2—3,3, гороха — 3,2—8 ц/га. При этом кормовые достоинства зеленой массы кукурузы, технологическое качество корней сахарной свеклы, качество зерна и муки озимой пшеницы, а также зерна гороха не ухудшились.

Исследования, проведенные кафедрой химических средств защиты растений на черноземных почвах Тамбовской области [3, 4, 9, 13], показали, что гербициды, применяемые в севооборотах, достаточно быстро инактивируются в растениях и почве и не оказывают отрицательного влияния на последующие культуры.

В наших опытах прометрин, применяемый в дозе 4 кг/га в посевах гороха, в благоприятный по условиям увлажнения 1974 г. полностью разлагался в слое почвы 0—20 см через 2 мес после внесения. Весенняя засуха в 1975 г., по-видимому, затормозила разложение гербицида в почве, и его остатки обнаруживались в течение 3 мес после применения. В урожае зерна гороха и в соломе остатки прометрина в 1974 и 1975 гг. не были найдены.

Влияние гербицидов на вынос питательных веществ сорными и культурными растениями

Система удобрения была разработана исходя из потребностей в них каждой культуры и агрохимической характеристики почвы. Под пропашные культуры — кукурузу, сахарную свеклу и подсолнечник — внесено больше питательных веществ, чем под культуры сплошного посева. За 8 лет ротации севооборотов внесено (по действующему веществу): азота — 505—550 кг, фосфора — 300—340, калия — 680—810 кг. За эти годы суммарный вынос азота культурами в вариантах с гербицидами был на 144,0—166,7 %, фосфора — на 124,1—163,0, калия — на 138,3—170,9 % больше, чем в контроле, а вынос питательных веществ сорняками в 3—4 раза меньше (табл. 4). Сорные растения потребляли

Т а б л и ц а 4

Вынос питательных веществ сорняками и культурными растениями за 8 лет ротации севооборотов (кг/га)

Варианты опыта	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	культуры	сорняки	культуры	сорняки	культуры	сорняки
1-й севооборот						
Контроль	638,9	286,3	212,9	118,0	629,0	311,1
Гербициды	920,6	74,4	264,4	28,1	905,4	70,2
± к контролю	+281,7	-211,9	+51,5	-89,8	+212,5	-245,9
2-й севооборот						
Контроль	575,0	342,0	203,2	130,2	483,3	461,0
Гербициды	866,1	96,7	270,8	40,8	668,4	119,4
± к контролю	+291,1	-245,3	+67,6	-89,4	+185,1	-341,6
3-й севооборот						
Контроль	483,6	386,6	146,4	161,5	426,5	437,3
Гербициды	806,2	99,7	238,8	43,4	728,9	110,9
± к контролю	+322,6	-286,9	+92,4	-118,1	+302,4	-326,4

Экономическая эффективность применения гербицидов в севооборотах 1968—1975 гг.
(в среднем за один год ротации севооборотов)

Варианты опыта	Выход продукции с 1 га		Стоимость прибавки урожая с 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц корм. ед., руб.	Чистый доход, руб.		Рентабельность продукции, %	Окупаемость дополнительных затрат прибавкой урожая руб./руб.
	ц корм. ед.	руб.			на 1 га	на 1 руб.		
1-й севооборот								
Контроль (без гербицидов)	50,5	298,2	—	3,7	111,1	0,59	59	—
Гербициды	71,8	423,4	125,2	3,2	194,9	0,85	85	3,62
В % к контролю		141,9	—	—	175,4	—	—	—
2-й севооборот								
Контроль (без гербицидов)	39,2	231,3	—	4,4	73,4	0,34	42	—
Гербициды	57,7	340,9	109,6	3,8	124,7	0,55	56	3,37
В % к контролю		147,3	—	—	170,0	—	—	—

значительную часть питательных веществ удобрений, особенно в посевах пропашных культур без гербицидов. Всего за ротацию севооборотов сорняки использовали на контрольных делянках азота 54—76,5 %, фосфора — 34,7—53,8, калия — 43,7—67,8 % от внесенных, а в вариантах с гербицидами — соответственно 14,0—18,9; 8,2—14,4 и 9,6—17,6 %.

Экономическая эффективность применения гербицидов в севообороте

Систематическое применение гербицидов в севооборотах было экономически выгодно.

В 1-м севообороте, где гербициды применяли на 7 полях за 8 лет ротации, в среднем за год стоимость прибавки урожая в вариантах с гербицидами составила 125,2 руб., окупаемость — 3,62 руб. на каждый рубль дополнительных затрат, чистый доход увеличился на 75,4 % по сравнению с контролем. Во 2-м севообороте, где гербициды применяли на 5 полях за 8 лет ротации, стоимость прибавки урожая составила 109,6 руб., окупаемость — 3,37 руб., чистый доход увеличился на 70,0 % (табл. 5).

Выводы

1. Агротехнические приемы в системе севооборотов не обеспечивали очищения посевов от сорняков. Их засоренность зависела от чередования культур в севообороте и погодных условий в вегетационные периоды. В звене севооборота зерновые — пропашные засоренность посевов увеличивалась, в звене пропашные — зерновые уменьшалась. В засушливые годы она снижалась в основном за счет уменьшения малолетних сорняков, но при этом возрастала относительная засоренность многолетниками, особенно вьюнком полевым.

2. В результате применения гербицидов и их смесей в зернопропашных севооборотах на фоне агротехнических приемов сорняки подавлялись значительно сильнее, чем в контроле. Применяемые препараты и их смеси хорошо угнетали малолетние сорняки, из многолетних более устойчивым оказался вьюнок полевой.

3. Гербициды в комплексе с агротехническими приемами способствовали уменьшению числа видов сорных растений: из 16 видов ма-

лолетних сорняков в начале ротации к концу ее осталось 4—7 видов, а из многолетников сохранились бодяк полевой и вьюнок полевой.

4. Количество семян сорняков в слое почвы 0—30 см при проведении агротехнических приемов в севооборотах за 8 лет ротации снизилось на 10—26 %, а при сочетании гербицидов с агротехникой — на 34—48 % к их исходному количеству. Засоренность почвы снижалась за счет уменьшения семян малолетников, количество семян многолетников практически не изменялось.

5. В результате уменьшения засоренности посевов урожайность зерновых и зернобобовых культур повысилась на 3,6—25,8 %, зеленой массы кукурузы — на 65—350, корней сахарной свеклы — на 18—60, семян подсолнечника — на 51 %, при этом качество получаемой продукции было высоким.

6. Вынос азота, фосфора и калия культурами в сумме за 8 лет при обработке гербицидами был соответственно на 144—167; 124—163 и 138—171 % к внесенным выше, чем в контроле, а вынос этих питательных веществ сорняками оказался в 3—4 раза ниже.

7. Применение гербицидов в севооборотах дает значительный экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. М. Система агротехнических и химических приемов борьбы с сорняками в кормовом севообороте. — Тр. ВИУА, 1971, вып. 51, с. 39—51. — 2. Алиев А. М. Разработка приемов борьбы с сорняками в полевом севообороте. — Тр. ВИУА, 1971, вып. 51, с. 17—30. — 3. Араби К. Влияние гербицидов на засоренность и продуктивность сахарной свеклы в Тамбовской области. — Автореф. канд. дис. М., 1973. — 4. Березников Г. А. Применение гербицидов в севообороте в условиях Тамбовской области. — Автореф. канд. дис. М., 1973. — 5. Васильев М. Д. Краткие итоги исследований по проблеме севооборотов в интенсивном земледелии в зоне Урала. — Отчет о результатах научных исследований по проблеме: «Разработка научных основ севооборотов в интенсивном земледелии». М., 1970. — 6. Груздев Г. С. Применение гербицидов в севообороте. — Изв. ТСХА, 1974, вып. 2, с. 108—121. — 7. Гулина Т. А. Эффективность севооборота в борьбе с сорняками в условиях Приморского края. — Сб. науч. тр. Примор. с.-х. ин-та, вып. 13, ч. 1, 1971, с. 15. — 8. Доспехов Б. А. Севообороты и борьба с сорняками. — Земледелие, 1967, № 5, с. 41. — 9. Иванцов Н. К. Применение гербицидов в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками в звеньях севооборота. — Автореф. канд. дис., М., 1972. — 10. Калиберда В. М. Засоренность посевов сельскохозяйственных культур в зависимости от их чередования и обработки почв. — В кн.: Агротехнич. и химич. меры борьбы с сорняками на Украине. Киев, 1968, с. 46. — 11. Королев М. И., Непочатов А. П. Результаты опытов по систематическому применению гербицидов в севообороте. — Химия в сельск. хоз-ве, 1972, № 1, с. 30—34. — 12. Результаты работы института по борьбе с сорняками. НИИ сельск. хоз-ва Юго-Востока. Вып. 21. Саратов, 1961. — 13. Словцов Р. И. Применение гербицидов в системе мер борьбы с сорняками сахарной свеклы. — Автореф. канд. дис. ТСХА, 1967. — 14. Ступаков В. П. Эффективность агротехнических мер борьбы с сорняками в западных районах УССР. — В сб.: Агротехнические и химические меры борьбы с сорняками. Т. 92 (129). Киев, 1969, с. 9.

Статья поступила 20 марта 1980 г.

SUMMARY

Culture practices in the system of rotations including cereals and grain crops did not provide weed control. The weediness of stands varied with rotation of crops and weather conditions in the growing seasons.

The application of herbicides and their mixtures resulted in more complete suppression of weeds, mainly non-perennials, and in the reduction of their specific structure. Among perennial weeds cornbind proved to be the most resistant one.

After treatment with herbicides the yield of grain crops and legume grains increased by 3,6—25,8 %, that of green mass of corn — by 65—350 %, sugar beet — by 18—60 %, sunflower — by 51 %.

In experimental versions the removal of nitrogen by crops was by 144—167 % higher than in the control version, that of phosphorus — by 124—163 %, and that of potassium — by 138—171 %, while their removal by weeds became 3—4 times lower.