

УДК 632.931.43:633.1:631.524.86

РОЛЬ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В РЕГУЛИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЗЛАКОВЫХ ТЛЕЙ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

Д. А. ШАРОНОВ, Ф. ХАЙДАРА, С. П. БЕЛОШАПКИН

(Лаборатория земледелия и кафедра
химических средств защиты растений)

Изучали влияние извести, минеральных, органо-минеральных удобрений, способа обработки почвы, подсева клевера и взаимодействие этих факторов на численность злаковых тлей в посевах ячменя. Установлено существенное увеличение количества тлей в посевах ячменя при сочетании трехъярусной обработки почвы с внесением органо-минеральных удобрений как на известкованных, так и на неизвесткованных участках без подсева клевера. Выявлено также, что оптимальное сочетание агротехнических приемов при отсутствии химических мер борьбы со злаковыми тлями в посевах ячменя позволяет получить относительно высокий урожай.

Агротехнические методы борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур являются неотъемлемым элементом интегрированной системы защиты растений. Основная роль их сводится не только к прямому отрицательному влиянию на вредителей и болезни (уничтожение растительных остатков и зимующих стадий вредителей при вспашке и лущении стерни), но и к увеличению выносливости растений к повреждениям или усилению их антибиотического влияния путем изменения условий питания

насекомых фитофагов и фитопатогенных организмов [6—8].

Ранее выявлено изменение антибиотических свойств и выносливости озимой пшеницы при повреждении злаковыми тлями в зависимости от сочетания агротехнических приемов [1]. Представленная работа посвящена изучению влияния основных способов обработки почвы, удобрений, извести и подсева клевера на численность злаковых тлей и урожайность ячменя при отсутствии обработок посевов пестицидами.

Методика

Исследования проводили в 1989 г. на поле № 5 и в 1990 г. на поле № 7 лаборатории растениеводства Тимирязевской академии в стационарном опыте, заложенном в 1954—1956 гг. В. В. Гриценко. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, мощность пахотного слоя 23—25 см. Опыт заложен методом расщепленных делянок в 3-кратной повторности. Учетная площадь делянки 100 м². Схемой опыта было предусмотрено изучение следующих факторов.

Фактор А — удобрения: контроль — без удобрений (К); NPK; навоз; NPK+навоз и 1,5NPK+навоз. Минеральные, органические и органо-минеральные удобрения вносили в эквивалентном количестве (одинарная норма), рассчитанном на получение 40 ц зерна ячменя на 1 га. Органические удобрения применяли в занятом пару и под картофель, фосфорные и калийные — осенью под вспашку, азотные — весной под культивацию.

Фактор В — известь (И) вносили в начале ротации севооборота в занятом пару; без извести (БИ).

Фактор С — основная обработка почвы: вспашка на 23—25 см (В) плугом ПН-4-35; трехъярусная обработка плугом ПТН-40 один раз в ротацию в занятом пару (ТО); в поле № 7 фактор С дополнен мелкой основной обработкой — дискование на 10—12 см.

Фактор D — подсев клевера лугового ВИК-7 с нормой высева 18 кг/га поперек посева покровной культуры.

В исследованиях использовали сорта ярового ячменя Носовский 9 (поле № 5) и Зазерский (поле № 7). Агротехника общепринятая для данной зоны. Посев проводили сеялкой СН-16А, норма высева 5 млн всхожих семян на 1 га.

Число тлей подсчитывали ежедневно на 10—12 случайно выбранных побегах ячменя в каждой повторности. На основании данных о численности тлей в каждый срок учета вычисляли индекс тлей (ИТ) по формуле [10]

$$ИТ = \sum_{i=2}^m n_{i-1} [a_{i-1} + \frac{a_i - a_{i-1}}{2}] ,$$

где m — число учетов; a — число тлей на побег в i -м учете; n_{i-1} — интервал в днях между $(i-1)$ -м и i -м учетами.

Результаты

На основании данных опытов, проведенных в 1989 г., установлено, что существенное влияние на ИТ в

Таблица 1
Изменение ИТ в посевах ячменя сорта Носовский (фон вспашка) в зависимости от внесения удобрений (фактор А), известкования (фактор В) и подсева клевера (фактор С)

Удобрение	Подсев клевера	Без подсева клевера	ИТ	
			НСП _{05А} 109,9	НСП _{05АВ} 155,2
NPK	276,2	265,9	200,5	271,1
	125,8	134,2		130,0
Навоз	97,2	230,2	169,2	163,7
	103,6	245,8		174,7
NPK + навоз	170,0	393,4	329,5	281,9
	392,2	362,0		377,1
1,5 (NPK + навоз)	175,4	401,3	234,9	288,3
	159,7	203,2		181,4
Контроль	42,4	114,8	143,9	78,6
	241,2	177,6		209,4

НСП_{05С} =
= 69,5 177,5 252,8

НСП_{05частн.} =
= 219,8

Примечание. Здесь и в табл. 4 числитель — БИ, знаменатель — И.

посевах ячменя сорта Носовский оказывали подсев клевера, внесение удобрений и совместное применение удобрений и извести (табл. 1). При подсеве клевера среднее значение ИТ на побег значительно ниже, чем

в варианте без подсева клевера. В результате совместного внесения расчетных и повышенных норм органо-минеральных удобрений значение ИТ было выше, чем при использовании только минеральных

Таблица 2

Изменение ИТ в посевах ячменя сорта Носовский в зависимости от внесения удобрений (фактор А), извести (фактор В), подсева клевера (фактор С) и способа обработки почвы (фактор D)

Удобрение	Вариант применения извести	Подсев клевера	ИТ на побег		ИТ на 1 га	ИТ на 1 га при подсеве клевера	ИТ на 1 га при внесении извести	
			НСР ₀₅ частн. = 201,3	НСР ₀₅ А = 100,6				
NPK + навоз	БИ	БП	393,4	248,5	236,2	303,2		
			151,3		171,8	131,8		
	И	П	170,6			129,5		
			81,5			167,5		
	БИ	БП	362,0			247,6		
			261,3			204,2		
	И	П	392,2		297,9	264,3		
			175,9			176,3		
	1,5 (NPK + навоз)	БИ	БП	401,3	238,5			
				212,7				
И		П	175,4					
			342,9			242,7		
БИ		БП	203,2			234,9		
			210,4					
И		П	159,7					
			204,9					
Контроль		БИ	БП	114,8	124,6			
				31,4				
	И	П	42,4					
			100,5			105,2		
	БИ	БП	177,6			143,9		
			140,9					
И	П	241,2		176,9				
		148,3						

Примечание. Числитель — ТО, знаменатель — В.

удобрений, навоза или без внесения удобрений. При внесении повышенных норм органо-минеральных удобрений на известкованных участках значение ИТ было выше, чем на известкованных — соответственно 288,3 и 181,4, а в варианте с расчетной нормой органо-минеральных удобрений на известкованном фоне — существенно больше (377,1), чем в варианте с повышенными нормами органо-минеральных удобрений на фоне известки (181,4). Низкие значения ИТ были в вариантах без применения удобрений на известкованном фоне (78,6). Внесение минеральных удобрений на известкованных участках способствовало увеличению ИТ по сравнению с контролем. Между вариантами с органическими удобрениями и контролем статистически значимых различий не установлено.

Сравнение частных средних значений ИТ позволило выявить варианты, способствующие увеличению ИТ. Наибольшие значения ИТ отмечены при повышенной норме органо-минеральных удобрений на известкованных участках без подсева клевера, а также при расчетной норме органо-минеральных удобрений на известкованных участках как с подсевом, так и без подсева клевера, в то время как без внесения известки увеличение ИТ отмечено на участках без подсева клевера. Наименьшие значения ИТ зафиксированы в варианте с навозом и без внесения удобрений на известкованных участках с подсевом клевера.

Способ обработки почвы оказывал существенное влияние на ИТ (табл. 2). Так, при трехъярусной обработке среднее значение ИТ было больше (236,1), чем при проведении только вспашки (171,8). Трехъярусная обработка почвы по сравнению со вспашкой способствовала

увеличению ИТ в варианте с расчетной нормой органо-минеральных удобрений (соответственно 329,5 и 167,5). При повышенных нормах органо-минеральных удобрений и в контроле существенных различий между вариантами с применением вспашки и трехъярусной обработки почвы не установлено. При трехъярусной обработке почвы значение ИТ возросло и в вариантах без известкования и подсева клевера. Вспашка в двух последних вариантах приводила к снижению ИТ. В вариантах с подсевом клевера на известкованных участках трехъярусная обработка почвы не оказывала существенного влияния на ИТ. Проведение вспашки было благоприятным для развития тлей только на известкованных делянках без подсева клевера.

Увеличение ИТ по сравнению с контролем отмечено при расчетных и повышенных нормах органо-минеральных удобрений. Существенных различий по этому показателю между вариантами с расчетной и повышенной нормами органо-минеральных удобрений не установлено. При совместном применении органо-минеральных удобрений и известки, а также внесении повышенной нормы удобрений на известкованных участках значение ИТ было выше, чем в других вариантах.

Таблица 3

Изменение ИТ в посевах ячменя сорта Зазерский в зависимости от внесения удобрений (фактор А) и известки (фактор В)

Удобрение	Известь	Без известки	ИСП ₀₅ А = 37,9
НПК	290,3	303,7	298,5
Навоз	224,0	237,3	230,7
НПК + навоз	272,7	294,0	283,3
1,5 (НПК + навоз)	279,9	293,3	286,2
Контроль (без удобрений)	230,7	236,7	233,7

При учете численности тлей на ячмене сорта Зазерский (поле № 7), проведенном в 1990 г., не выявлено существенного влияния известкования почвы на ИТ, как и совместного применения удобрений и извести (табл. 3). Значение ИТ при расчетных и повышенных нормах органико-минеральных удобрений было значительно выше (соответственно 283,3 и 286,2), чем в контроле и при внесении навоза (соответственно 233,7 и 230,7). В отличие от результатов опытов с ячменем сорта Носовский в опытах с ячменем сорта Зазерский значение ИТ при расчетной норме НРК по сравнению с контролем было намного выше.

Существенное влияние на ИТ в опытах с ячменем сорта Зазерский оказывало не только внесение удобрений, но и способ обработки почвы (табл. 4). Внесение извести, как и в опытах с ячменем сорта Носовский, не влияло на ИТ. Не установлено изменения ИТ и при взаимодействии изучаемых факторов. Наибольшее увеличение ИТ по сравнению с контролем отмечено в вариантах с расчетной и повышенной нор-

мами органико-минеральных удобрений (табл. 4). При трехъярусной обработке почвы значение ИТ было больше (298,5), чем при проведении только вспашки (267,7). Сравнение частных средних позволило установить значительное увеличение ИТ при трехъярусной обработке почвы в варианте с повышенной нормой органико-минеральных удобрений независимо от внесения извести и при трехъярусной обработке известкованных участков с внесением расчетной нормы органико-минеральных удобрений. В контроле значение ИТ не изменялось при различных способах обработки почвы.

При внесении расчетной нормы минеральных удобрений под ячмень сорта Зазерский существенное влияние на ИТ оказал способ обработки почвы. Дискование по сравнению со вспашкой способствовало увеличению данного показателя. Как и в опытах с ячменем сорта Носовский, известкование не привело к изменению значения ИТ. Не установлено существенного влияния взаимодействия таких факторов, как способ обработки почвы и внесение извести (табл. 5).

Значения ИТ и соответственно численность злаковых тлей во многом зависят от агротехнических приемов и их сочетания. С целью

Таблица 4

Изменение ИТ в посевах ячменя сорта Зазерский в зависимости от внесения удобрений (фактор А), извести (фактор В) и обработки почвы (фактор С)

Удобрение	Трехъярусная обработка	Вспашка	НСР ₀₅ A = 19,3
НРК + навоз	288,3	294,0	295,2
	325,7	272,7	
1,5 (НРК + навоз)	351,7	293,3	314,0
	323,3	279,0	
Контроль (без удобрений)	247,0	236,7	240,0
	245,7	230,7	
НСР ₀₅ C = 15,7	298,5	267,7	
НСР ₀₅ частн. = 38,5			

Таблица 5

Изменение ИТ в посевах ячменя сорта Зазерский в зависимости от применения извести (фактор В) и способа обработки почвы (фактор С) при внесении расчетной нормы минеральных удобрений

Вариант применения извести	Вспашка	Дискование
И	290,3	365,3
БИ	306,7	367,3
НСР ₀₅ = 41,5	298,5	366,3
НСР ₀₅ частн. = 58,6		

Таблица 6

Изменение урожайности ячменя (ц/га), ИТ в зависимости от сочетания агротехнических приемов (числитель — 1989 г., знаменатель — 1990 г.)

Обработка почвы	Удобрение	Подсев клевера			Без подсева клевера (1989 г.)		
		Урожайность	Индекс тлей	Группа кластерного анализа	Урожайность	Индекс тлей	Группа кластерного анализа
<i>Без извести</i>							
Дискование	NPK	—	—	— (1)	—	—	—
		17,7	367,0				
Вспашка	»	33,9	269,5	2 (5)	35,4	276,2	2
		17,7	307,0				
»	NPK + навоз	38,6	151,3	6 (5)	37,3	81,5	5
		16,7	294,0				
»	1,5 (NPK + навоз)	37,0	212,7	6 (6)	42,5	342,9	1
		21,3	293,0				
»	Без удобрений	22,7	31,4	4 (3)	27,8	100,5	3
		15,2	237,0				
Трехъярусная обработка	NPK + навоз	37,9	393,4	1 (5)	40,4	170,6	6
		17,5	288,0				
»	1,5 (NPK + навоз)	37,5	401,3	1 (1)	39,5	175,4	6
		19,6	352				
То же	Без удобрений	22,6	114,8	4 (3)	30,9	42,4	3
		15,8	247,0				
<i>Внесение извести</i>							
Дискование	NPK	—	—	— (1)	—	—	—
		22,1	365,0				
Вспашка	»	34,5	134,2	6 (6)	35,0	125,8	6
		21,6	290,0				
»	NPK + навоз	39,8	261,3	5 (5)	40,3	175,9	5
		16,4	273,0				
»	1,5 (NPK + навоз)	40,3	210,4	6 (6)	40,5	204,9	6
		19,9	279,0				
»	Без удобрений	30,2	140,9	3 (3)	28,6	148,3	3
		12,7	231,0				
Трехъярусная обработка	NPK + навоз	39,1	362,0	1 (1)	41,4	392,2	1
		19,7	327,0				
»	1,5 (NPK + навоз)	37,9	203,2	6 (1)	37,5	159,7	6
		21,0	332,0				
То же	Без удобрений	30,5	177,6	3 (3)	26,1	241,2	3
		15,1	246,0				

Примечание. В скобках указаны номера групп кластерного анализа результатов опыта за 1990 г.

выбора оптимального сочетания агротехнических приемов, способных оказывать отрицательное влияние на злаковых тлей в посевах ячменя без обработок инсектицидами при условии получения высоких урожаев, был проведен кластерный анализ данных об урожайности ячменя и значений ИТ. Исходная совокупность полученных средних значений ИТ и урожайности в 1989 и 1990 гг. была разделена на 6 групп (табл. 6). В 1-ю группу, для которой характерны высокие урожайность (39,6 ц/га) и ИТ (378,3), вошли варианты с внесением повышенной и расчетной норм органоминеральных удобрений при трехъярусной обработке почвы как на известкованных, так и на неизвесткованных участках без подсева клевера; с внесением повышенной нормы органоминеральных удобрений при трехъярусной обработке почвы как на известкованных, так и на неизвесткованных участках без подсева клевера; с внесением повышенной нормы органоминеральных удобрений по вспашке неизвесткованных участков при подсева клевера. Во 2-ю группу, характеризующуюся средней урожайностью (37,7 ц/га) и высокими средними значениями ИТ (270,6), вошли варианты с внесением расчетной нормы минеральных удобрений при вспашке неизвесткованных участков как при подсева, так и без подсева клевера. В 3-ю группу (средняя урожайность — 29 ц/га и относительно низкие значения ИТ — 121,9) были включены варианты без внесения удобрений; 4-ю группу (низкие урожайность — 22,7 ц/га и значения ИТ — 73) составили варианты без удобрений на известкованных участках, где подсев клевера не проводился, как при вспашке, так и при трехъярусной обработке почвы; в 5-ю группу (средняя урожайность — 35,5 ц/га и низкие значения ИТ — 113,1) вошли 3 варианта: внесение минеральных удобрений на неизвесткованные участки при подсева клевера; применение органоминеральных удобрений на из-

весткованных участках при подсева клевера и без него на известкованных участках при проведении вспашки. В 6-ю группу, для которой характерны наиболее высокая урожайность (39,2 ц/га) и небольшое значение ИТ (192,6), включены варианты с расчетной и повышенной нормами органоминеральных удобрений при вспашке неизвесткованных участков без подсева клевера; с повышенной нормой органоминеральных удобрений при вспашке известкованных участков как с подсевом клевера, так и без него; с минеральными удобрениями при вспашке известкованных участков с подсевом и без подсева клевера; с расчетной нормой органоминеральных удобрений при вспашке неизвесткованных участков с подсевом клевера и при трехъярусной обработке почвы; с повышенной нормой органоминеральных удобрений на известкованных участках как при подсева клевера, так и без него, а на неизвесткованном участке — только с подсевом клевера. Среди вариантов 6-й группы наиболее оптимальными, на наш взгляд, являются трехъярусная обработка почвы неизвесткованных участков при подсева клевера и вариант с расчетной и повышенной нормами органоминеральных удобрений. При сочетании этих приемов урожайность не уменьшалась ниже 39,5 ц/га, при этом максимальное значение ИТ не превышало 175,4.

Обработка результатов полевых опытов, проводимых в 1990 г. методом кластерного анализа, показала, что в 1-ю группу, характеризующуюся относительно высокой средней урожайностью для этого года (20,6 ц/га) и высоким значением ИТ (344,0), так же как и при анализе результатов, полученных в 1989 г., вошли варианты с сочетанием трехъярусной обработки и расчетной нормы органоминеральных

удобрений и известкованием почвы, на неизвесткованных участках — трехъярусной обработки и повышенной нормы органоминеральных удобрений. В дополнение к этим двум вариантам в 1-ю группу вошли варианты с трехъярусной обработкой почвы на известкованных участках и повышенной нормой органоминеральных удобрений; с минеральными удобрениями на известкованных участках и дискованием почвы. Во 2-ю группу был включен вариант с расчетной нормой минеральных удобрений на неизвесткованных участках при дисковании (урожайность 17,7 ц/га, ИТ 367); в 3-ю (низкие урожайность — 14,7 ц/га и значения ИТ 240,3), так же как и в опытах 1989 г., — варианты без внесения удобрений; в 4-ю (средняя урожайность и низкие значения ИТ) не вошел ни один из вариантов; 5-ю группу (средние урожайность — 16,9 ц/га и значения ИТ — 290,5) составили варианты с расчетной нормой органоминеральных удобрений при вспашке как известкованных, так и неизвесткованных участков; с минеральными удобрениями при вспашке неизвесткованных участков; с повышенными нормами органоминеральных удобрений на известкованных участках как при вспашке, так и при трехъярусной обработке почвы. Кластерный анализ позволил установить наиболее оптимальное сочетание агротехнических приемов, проведение которых при отсутствии химических мер защиты ячменя от злаковых тлей позволяет получать сравнительно высокий урожай (20,9 ц/га в 1990 г.) при среднем значении ИТ (287,3). Эти варианты вошли в 6-ю группу: расчетная норма минеральных удобрений и повышенная органоминеральных при вспашке известкованных участков; повышенная и расчетная нормы

органоминеральных удобрений при вспашке неизвесткованных участков.

Обсуждение результатов

В литературе имеются противоречивые сведения и предположения о влиянии смешанных посевов на численность тлей и их хищников. Отмечается [9, 13], что в монокультуре численность тлей была ниже, чем в смешанных посевах. При посеве райграса пастибищного в междурядья картофеля численность персиковой тли существенно снижалась [14]. В наших опытах анализ данных о влиянии таких факторов, как обработка почвы, известкование, внесение удобрений и подсев клевера, показал, что на неизвесткованных участках с применением органоминеральных удобрений после трехъярусной обработки почвы подсев клевера способствовал снижению ИТ по сравнению с вариантом без подсева клевера. Сходная картина отмечена на делянках с известкованием. Подсев клевера при внесении удобрений и известки при вспашке приводил к снижению ИТ. Полученные результаты свидетельствуют о том, что численность тлей в монокультуре выше, чем в смешанных посевах.

Если в посевах пшеницы внесение известки обусловило существенное увеличение ИТ [1], то в опытах с ячменем подобной закономерности не наблюдалось, что объясняется меньшей его отзывчивостью на известкование [16]. Внесение минеральных и органоминеральных удобрений в посевах ячменя, так же как и в посевах пшеницы, способствовало увеличению ИТ по сравнению с контролем и вариантом с одними органическими удобрениями. Это связано с повышением концентрации азота в почве, поступления его в растения, содержания в растениях аминокислот, общего и

растворимого азота [4, 5, 15], что способствует увеличению численности тлей на растениях [3]. При проведении трехъярусной обработки почвы и дисковании почвы под посевы ячменя, как и в опытах с пшеницей, значения ИТ были выше, чем в вариантах со вспашкой, что можно объяснить накоплением гумуса в пахотном горизонте. При сочетании органико-минеральных удобрений с трехъярусной обработкой кислотность почвы снижается, при этом увеличивается содержание в ней азота, фосфора и калия [2], что повышает питательную ценность ячменя для тлей [15].

На основании результатов кластерного анализа были выбраны оптимальные сочетания агротехнических приемов, позволяющие при отсутствии химических мер борьбы с тлями получать относительно высокие урожаи при небольшой численности тлей. В тех случаях, когда подсев клевера не проводился, такими вариантами являлись: внесение расчетных и повышенных норм органико-минеральных удобрений со вспашкой как известкованных, так и неизвесткованных участков. При отсутствии известкования и проведении трехъярусной обработки почвы рекомендуется проводить подсев клевера под ячмень и вносить органико-минеральные удобрения. На известкованные участки при подсеве клевера и без него следует вносить органико-минеральные удобрения независимо от способа обработки почвы. Учитывая результаты опытов с озимой пшеницей [1], можно заключить, что при наличии в севообороте как ячменя, так и озимой пшеницы предпочтение желательно отдавать следующему сочетанию агротехнических приемов: подсев клевера на неизвесткованных участках при трехъярусной обработке почвы и внесении органико-минеральных удобрений. При известковании поч-

вы необходимо проводить химические меры по защите посевов от злаковых тлей.

Выводы

1. Подсев клевера существенно снижает численность злаковых тлей в посевах ячменя.

2. При внесении расчетных и повышенных норм органико-минеральных удобрений и расчетных норм минеральных удобрений значения ИТ в посевах ячменя более высокие, чем в контроле (без удобрений) или в вариантах с одними органическими удобрениями. При дисковании почвы и трехъярусной обработке почвы по сравнению со вспашкой значения ИТ увеличиваются.

3. В 7-польном севообороте, включающем ячмень и озимую пшеницу, при отсутствии химических мер борьбы со злаковыми тлями рекомендуется проводить трехъярусную обработку почвы и вносить органико-минеральные удобрения на неизвесткованные участки при подсеве клевера под ячмень. Внесение известки следует сочетать с химическими мероприятиями по защите пшеницы и ячменя от злаковых тлей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белошапкин С. П., Шаронов Д. А. Регуляция численности злаковых тлей в посевах озимой пшеницы с помощью агротехнических приемов.— Изв. ТСХА, 1991, вып. 6, с. 107—116.— 2. Гриценко В. В. Организационная система интенсивного окультуривания дерново-подзолистых почв.— Изв. ТСХА, 1966, вып. 4, с. 38—52.— 3. Дмитриева М. И. Влияние некоторых элементов агротехники (сроки, способы, нормы посева и применение удобрений) на поврежденность пшеницы шведской мухой.— В сб.: Твердые и сильные пшеницы в Поволжье. Саратов: НИИС Юго-Востока, 1983, с. 138—143.— 4. Ключиньски З. Влияние азотных удобрений на урожай и качество зерна злаковых культур.—

- В сб.: Минеральное питание с.-х. культур, урожай и качество продукции. Тр. ВИУА—ВАСХНИЛ. М., 1989, с. 83—91.— 5. Михайлова Н. А. Устойчивость сельскохозяйственных культур к вредным насекомым (обзорная информация).— М.: ВНИИТЭИСХ, 1982.— 6. Танский В. И. Биологические основы вредоносности насекомых.— М.: ВО Агропромиздат, 1988.— 7. Шапиро И. Д. Иммуитет полевых культур к насекомым и клещам, Л.: Изд-во АН СССР, ЗИН, 1985.— 8. Шапиро И. Д., Вилкова Н. А., Слепян Э. И. Иммуитет растений к вредителям и болезням.— Л.: Агропромиздат, Лен. отд., 1986.— 9. Corderre D., Provencher L., Champagne J.— Acta Phytopath. Entomol. Hungarica, 1989, vol. 24, N 1—2, p. 59—63.— 10. Freier B., Wetzel T.— Beiträge zur entomol., 1976, Bd. 26, N 1, S. 187—197.— 11. Gupta R. K., Rai R. N., Singh R. D., Prasad R. N.— J. Indian Soc. Soil Sci., 1989, vol. 37, N 1, p. 126—130.— 12. Hegarty T. P., Peterson P. I.— Chemistry and Biochemistry of Herbage, Acad. Press., L.— N. Y., 1973, p. 2—62.— 13. Helenius J.— J. of Appl. Entomol., 1990, N 2, p. 136—143.— 14. Mc. Kinlay — Ann. Appl. Biol., 1987, vol. 106, N 1, p. 23—29.— 15. Niraz S., Ciepiela A.— Ochr. Rosl., 1986, vol. 30, N 10, p. 3—4.— 16. Szabolos J., Nadasy M.— Jagungsber / Akad. Landwirtschaft. DDR, 1988, Bd. 271, N 2, S. 397—399.

Статья поступила 16 июня 1992 г.

SUMMARY

The role of liming, application of mineral and organic-mineral fertilizers, ploughing, disking, three-depth tillage, mixed crops and their co-effect on the regulation of the number of cereal aphids in barley have been studied.

Undersowing barley with red clover decreased the aphid index. Fertilizers application, disking and three-depth tillage increased index comparing with ploughing. Combination of the tree-depth tillage with organic-mineral fertilizers application on the plots without clover undersowing increased aphid index.

Application of organic-mineral fertilizers with three-depth tillage and undersowing barley with red clover on the plots without liming is the optimal combination of agrotechnical methods permitting to receive relatively high yields of barley in the absence of chemical protection of barley against cereal aphids.