

## АЗОТНЫЙ ОБМЕН У ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОРМАЛЬНЫХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ВЫСОКИХ ДОЗ ГЕРБИЦИДОВ

Л. Г. ГРУЗДЕВ, А. В. ФОМИН

(Кафедра химических средств защиты растений)

В настоящее время химический метод борьбы с сорняками получил повсеместное распространение, став обязательным приемом промышленных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Определены оптимальные параметры применения гербицидов на различных культурах, сформирован их перспективный ассортимент [1, 9, 19]. Вместе с тем остается еще не решенным целый ряд вопросов, особенно в области природы действия и избирательности гербицидов, путей их деградации у устойчивых культур [8, 10, 12, 18]. Не ясен механизм действия гербицидов на качество сельскохозяйственной продукции, в частности зерна, хотя установлено, что их использование меняет целый ряд его характеристик [3, 12, 19].

В производстве возможны случаи применения повышенных доз гербицидов, что отрицательно сказывается на развитии и урожайности культурных растений, приводит к большим остаткам препаратов и их токсичных метаболитов в урожае, превышающим ПДК [1, 8, 12]. С физиологической точки зрения использование высоких доз гербицидов типа синтетических регуляторов роста растений дает возможность выявить некоторые специфические реакции устойчивых к ним культур. Объяснить механизмы такой устойчивости и пути детоксикации препаратов [12, 13]. К наименее изученным вопросам метаболизма зерновых злаковых культур при использовании повышенных доз гербицидов относится азотный обмен [6, 7, 19].

Данная работа посвящена изучению азотного обмена у ячменя и качеству урожая зерна при использовании высоких доз гербицидов 2М-4Х и диамета-д. Повышенные дозы гербицидов были взяты нами с экспериментальной целью для физиологических исследований, в производстве они не применяются.

### Материалы и методы

Для исследований использовали элитные семена ярового ячменя Московский 121. Опыты проводили в 1974—1977 гг. на селекционно-генетической станции им. П. А. Лисицина Тимирязевской академии и в Рузском районе Московской области. Почвы опытных участков дерново-слабоподзолистые среднесуглинистые, содержание гумуса по Тюрину — 1,3—1,8 %, подвижного фосфора по Кирсанову — 15—17 мг, обменного калия — 17—25 мг/100 г, рН<sub>сод</sub> — 5,2—5,8. Мелкоделяночные опыты закладывали в массивах ячменя в 4—6-кратной повторности, размер учетных делянок — 1 и 4 м<sup>2</sup>. Удобрения вносили в виде хлористого калия, аммиачной селитры, простого и двойного суперфосфата из расчета 120N80P80—100K. Посевы ячменя в конце кущения (III—IV этапы органогенеза) опрыскивали 2М-4Х в дозах 1,0, 10,2 и 20,4 кг д. в. на 1 га и диаметом-д (смесь диметиламинных солей 2М-4Х и диамата —

2-метокси-3,6-дихлорбензойной кислоты — в соотношении 14:1) — 1,1, 11,0 и 22,0 кг, расход воды — 300—400 л/га.

В фазы кущения (через 1 и 3 суток после опрыскивания), трубкования (IV—VI этапы органогенеза), конца колошения (VIII—IX этапы) и молочной спелости зерна (XI—XII этапы) отбирали по 20—30 растений, фиксировали в термостате при 105—115 °С в течение 20 мин и высушивали при 55 °С до воздушно-сухого состояния.

Содержание азота и его форм в высушенном материале определяли по методике, изложенной в [16], свободные аминокислоты — из фракции небелкового азота, а аминокислотный состав суммарных белков — в кислотном гидролизате сухой навески белкового азота. Гидролиз проводили в ампулах с 6 н. HCl (1:200) по методике, описанной в [4, 16]. Фракционный и аминокислотный состав белков зерна устанавливали по методике, приведенной в [16], с некото-

рыми модификациями. Для количественного определения аминокислот использовали автоанализатор НД-1200Е, а для расчетов и

статистической обработки материалов — ЭВМ ЕС-1020 [4, 5]. Все анализы выполняли в 2—3-кратной повторности.

### Результаты и обсуждение

Вегетативная масса наиболее интенсивно накапливалась от конца кушения — начала трубкувания до конца колошения. В этот период сырая и сухая масса растений увеличивалась практически в 2 раза (рис. 1). В конце цветения — в период созревания зерна вегетативная масса постепенно уменьшалась.

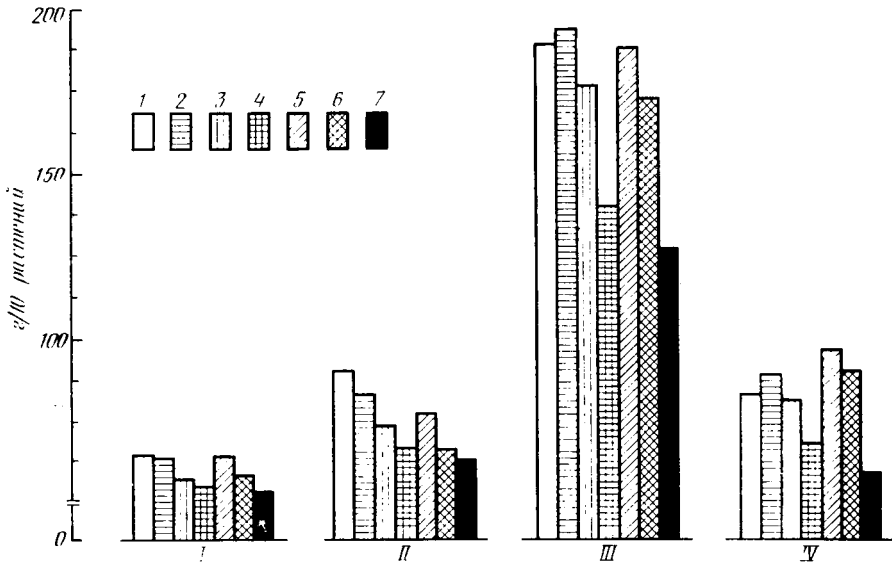


Рис. 1. Рост вегетативной массы ячменя при обработке растений гербицидами. I — контроль; 2, 3 и 4 — 2М-4Х соответственно в дозах 1,0; 10,2 и 20,4 кг д.в. на 1 га; 5, 6 и 7 — диамет-д соответственно в дозах 1,1; 11,0 и 22,0 кг д.в. на 1 га; I — кушение; II — трубкувание; III — колошение; IV — молочная спелость.

При использовании 2М-4Х и диамета-д соответственно в дозах 1 и 1,1 кг д. в. на 1 га рост ячменя от обработки и до середины трубкувания несколько угнетался, в дальнейшем гербициды не оказывали влияния или даже несколько стимулировали накопление вегетативной массы (рис. 1). Высокие дозы гербицидов вызывали заметное угнетение роста растений уже через 2—4 сут после опрыскивания. Чем больше была доза гербицида, тем сильнее ее угнетающее действие, что прослеживалось практически до конца вегетации. Вместе с тем необходимо отметить, что 10- и 20-кратные дозы гербицидов не приводили к полной гибели ячменя, хотя обработанные листья в этих вариантах значительно быстрее прекращали жизнедеятельность и высыхали. Высота закончивших вегетацию растений в этих вариантах составляла 57—73 см, в контроле — 84—89 см.

Рост растений от колошения до молочной спелости зерна связан со снижением концентрации азота от 3,94 до 1,04 % как за счет белковых, так и небелковых его форм. В то же время абсолютное содержание белковых соединений в растении стабильно возрастало (рис. 2) вплоть до периода завязывания зерновок, когда начиналось и интенсивно протекало перераспределение органических веществ между вегетативными и репродуктивными органами [14].

Применение гербицидов вызывало отчетливые изменения интенсивности синтеза белков вегетативной массы ячменя в период кушения —

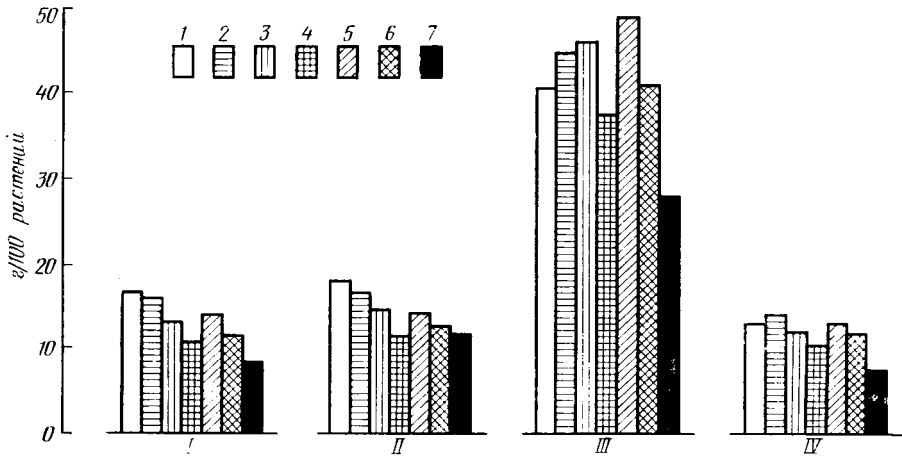


Рис. 2. Накопление белков вегетативной массой ячменя при использовании гербицидов.

Обозначения те же, что на рис. 1.

колошения, что выражалось в колебаниях относительного и абсолютного их содержания (рис. 2). Высокие дозы гербицидов заметно ингибировали синтез белков в течение всего периода вегетации.

В вегетативных органах ячменя в фазу кущения содержалось 3,4—3,6 г свободных аминокислот на 100 г сухой массы растений, при этом основную их долю составляли аспарагиновая, глутаминовая кислоты,

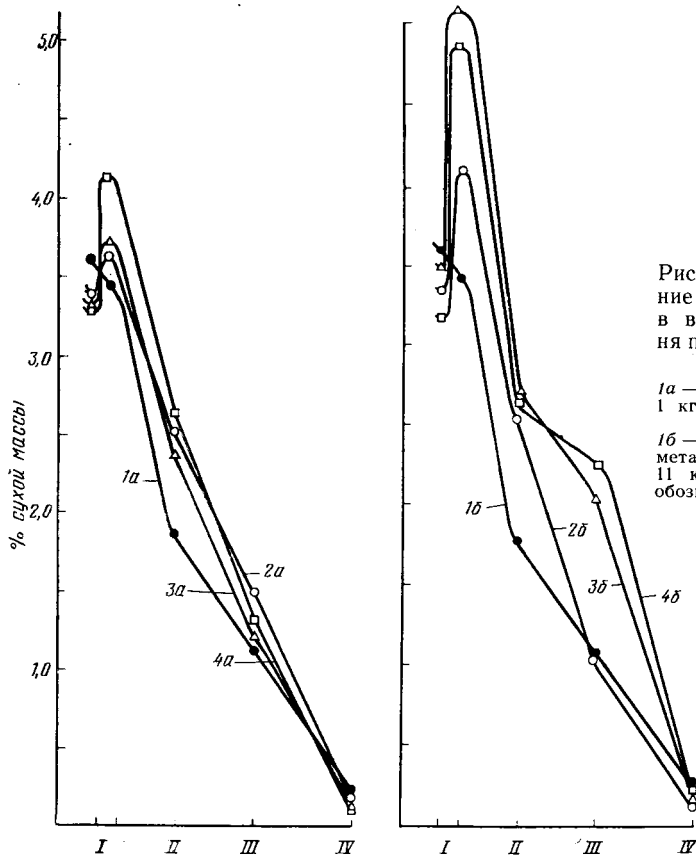


Рис. 3. Суммарное содержание свободных аминокислот в вегетативной массе ячменя при использовании 2М-4Х и диамета-д.

1а — контроль; 2а — доза 2М-4Х 1 кг д.в. на 1 га; 3а — 10,2 кг; 4а — 20,4 кг.

1б — контроль; 2б — доза диамета-д 1,1 кг д.в. на 1 га; 3б — 11 кг; 4б — 22 кг. Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

Т а б л и ц а 1

Содержание свободных аминокислот (мг/100 г сухой массы) в вегетативной массе ячменя в фазы кушения через 3 сут после обработки (числитель) и молочной спелости зерна (знаменатель)

Аминокислота	Контроль	2М-4Х, кг д. в. на 1 га			Диамет-д, кг д. в. на 1 га		
		1,0	10,2	20,4	1,1	11,0	22,0
Триптофан	15,0 —	16,0 —	18,3 Сл.	11,0 Сл.	15,5 —	10,7 —	5,1 Сл.
Лизин	55,3 4,2	61,3 4,3	67,2 2,9	59,4 4,5	65,7 3,7	73,1 2,1	75,4 6,6
Гистидин	70,2 1,7	70,0 Сл.	83,3 Сл.	94,5 Сл.	81,5 1,5	99,0 1,7	63,2 1,2
Аргинин	40,5 3,8	28,7 2,6	40,3 3,7	37,5 3,8	65,0 2,1	73,1 2,7	68,9 2,5
Аспарагиновая	786,1 30,5	921,7 15,0	1023,5 21,4	944,2 15,3	1006,6 30,3	990,4 31,6	1029,7 27,4
Треонин	50,7 1,9	59,9 1,5	70,4 1,7	123,7 Сл.	87,9 1,9	149,5 2,1	150,0 2,3
Серин	104,4 2,6	150,6 3,5	144,3 3,7	191,8 2,5	141,3 2,1	187,0 2,5	123,5 3,3
Глютаминовая	491,0 73,1	316,1 75,5	247,8 50,4	143,0 81,0	259,4 26,5	311,0 33,9	129,5 29,0
Пролин	920,6 44,5	948,6 45,0	1021,5 37,2	1105,6 41,1	1280,1 29,8	1923,3 35,0	1845,4 44,4
Глицин	26,0 3,6	25,5 1,6	27,1 2,1	29,3 1,9	18,6 1,8	31,4 2,3	17,9 2,5
Аланин	101,9 9,2	75,3 10,4	101,8 9,5	84,6 10,3	105,3 8,5	90,7 8,8	112,6 12,6
Цистеин	41,4 1,1	31,1 Сл.	25,3 Сл.	16,2 Сл.	11,4 1,0	9,3 1,4	15,2 Сл.
Валин	183,7 15,4	205,9 13,0	241,0 15,5	209,0 15,9	234,1 18,1	209,5 9,4	187,3 10,3
Метнионин	11,9 Сл.	Сл. Сл.	Сл. 1,3	8,3 Сл.	Сл. 1,0	Сл. Сл.	6,1 Сл.
Изолейцин	73,3 4,0	95,6 4,1	101,1 4,0	125,2 4,3	115,7 4,1	171,4 4,5	283,6 3,7
Лейцин	106,1 13,1	145,0 15,6	124,2 11,4	170,8 14,2	116,6 13,2	163,5 13,0	199,5 15,2
Тирозин	63,0 1,5	73,5 4,3	101,4 4,7	118,0 2,1	107,3 2,5	133,2 Сл.	128,6 2,9
Фенилаланин	201,5 4,6	215,4 5,1	311,7 5,5	341,5 7,2	248,8 10,4	309,1 11,7	345,9 7,3
γ-аминомасляная	176,0 49,5	190,0 9,3	211,3 15,6	325,0 45,4	165,0 17,6	173,0 15,2	108,3 35,4

пролин, валин (табл. 1). В процессе роста и развития растения содержание свободных аминокислот заметно уменьшалось — до 260 мг на 100 г сухой массы к фазе молочной спелости зерна (рис. 3). Основная их масса в этот период представлена аспарагиновой, глютаминовой, γ-аминомасляной кислотами и пролином (табл. 1).

2М-4Х и диаметр-д привели к уменьшению общего содержания свободных аминокислот через 1 сут после опрыскивания и существенно увеличивали их концентрацию через 3 суток (рис. 3). Наиболее существенно менялась концентрация аспарагиновой кислоты, серина,

метионина, глутаминовой кислоты, пролина и ароматических аминокислот. Повышение суммы свободных аминокислот в результате применения гербицидов прослеживалось практически до конца вегетации ячменя. При этом в отношении обменного фонда аминокислот четко проявлялся эффект дозы гербицида, а добавление к 2М-4Х диамета усиливало это действие, что позволяет говорить о синергическом эффекте компонентов последнего в отношении метаболизма азота растений ярового ячменя. Аналогичная картина наблюдалась в действии обоих гербицидов на содержание свободных аминокислот семейства

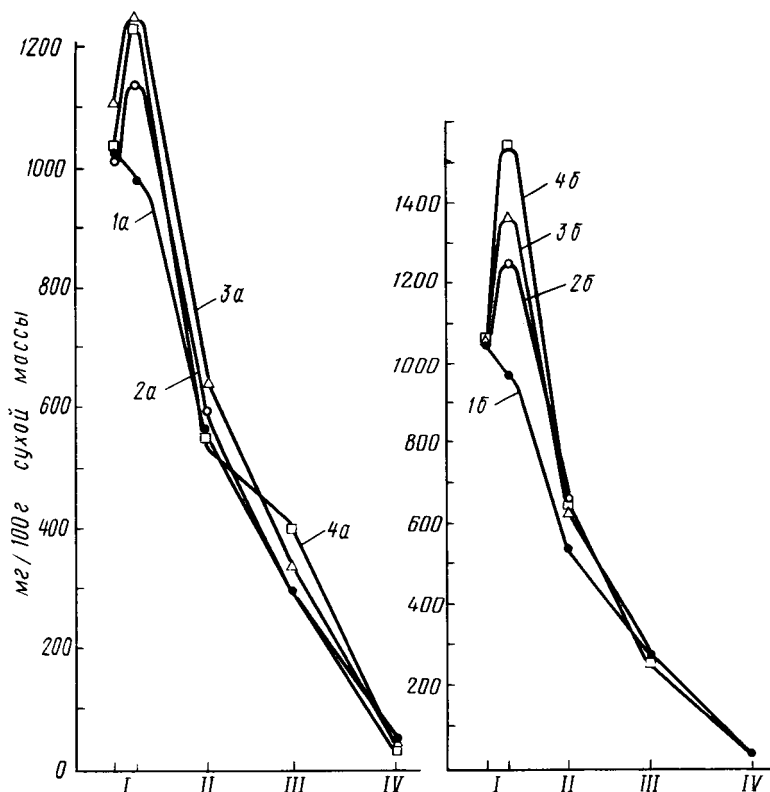


Рис. 4. Содержание свободных аминокислот семейства аспартата в вегетативной массе ячменя при использовании 2М-4Х и диамета-д. Обозначения те же, что на рис. 1 и 3.

аспартата — лизин, аспарагиновая кислота, аспарагин, треонин, метионин, изолейцин (рис. 4).

В литературе отмечается [11, 13], что применение 2,4-Д и 2М-4Х в посевах пшеницы и кукурузы вызывало увеличение в обменном фонде содержания ароматических аминокислот, возможно, являющихся метаболитами этих гербицидов в процессах их деструкции и утилизации [19]. В наших опытах использование 2М-4Х и диамета-д также повышало концентрацию свободных тирозина и фенилаланина (табл. 1, рис. 5). И только в 1-е сутки после опрыскивания содержание этих аминокислот заметно (почти в 2 раза для высоких доз) снижалось, т. е. в отношении их концентрации первоначально прослеживалось ингибирующее действие гербицидов. В последующем обработанные растения вплоть до конца вегетации характеризовались более высоким содержанием тирозина и фенилаланина (рис. 5). И здесь также проявлялись эффект возрастания доз гербицидов и некоторый синергизм смеси с диаметом-д.

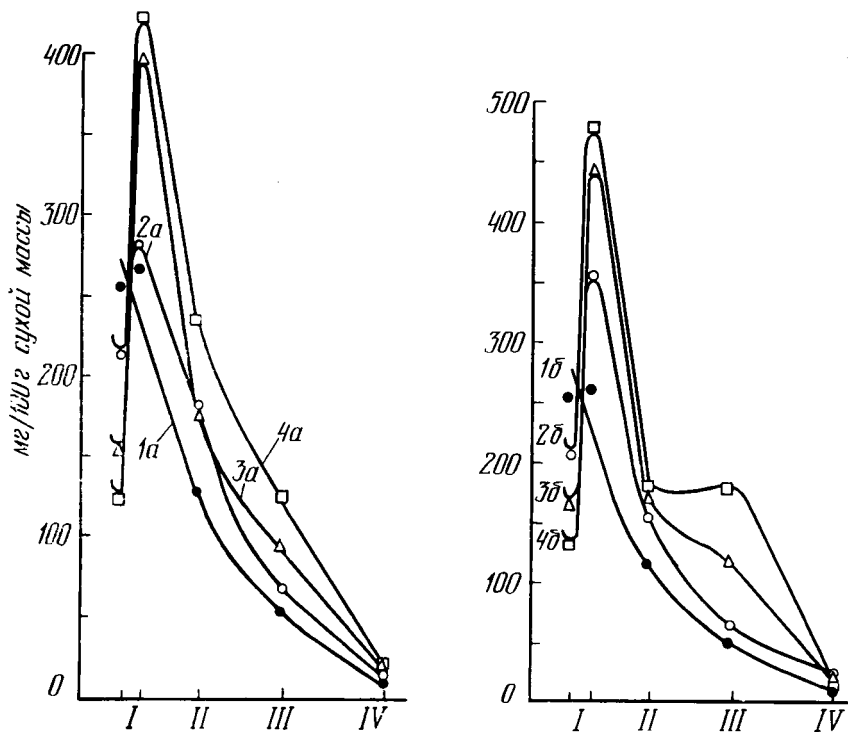


Рис. 5. Суммарное содержание свободных ароматических аминокислот в вегетативной массе ячменя при использовании 2М-4Х и диамета-д. Обозначения те же, что на рис. 1 и 3.

Все это говорит о том, что поступление гербицидов в сферу обмена веществ растительного организма в значительной мере связано с обменом азотных соединений — белков, аминокислот, причем наиболее тесно с аминокислотами, играющими ключевые роли в обмене азота и сопряженных с ним реакций оснований, углеводов и жиров [22], а также связанными с синтезом и обменом эндогенных регуляторов роста — тирозина и фенилаланина и в меньшей мере — триптофана.

Аминокислотный состав суммарных белков вегетативной массы ячменя характеризовался относительно высоким содержанием глутаминовой, аспарагиновой кислот и низким — гистидина, метионина, цистеина. По мере роста растений в белках увеличивалась концентрация глутаминовой кислоты, пролина и снижалось количество лизина, гистидина, аланина, цистеина и метионина. В фазу молочной спелости зерна белки вегетативных органов по аминокислотному составу заметно сближались с запасными белками зерна, хотя их биосинтез в вегетативной и репродуктивной частях существенно различался. Гербициды вызывали отдельные изменения в аминокислотном составе суммарных белков, однако в целом они были не столь значительны. Наибольшая мобильность аминокислотного состава суммарных белков связана с изменением количества пролина, лизина, аргинина, глутаминовой и аспарагиновой кислот, как это подчеркивалось нами ранее [2, 6, 7]. Суммарные белки вегетативной массы ячменя и других зерновых культур являются высокогетерогенной системой, содержащей структурные и ферментативные комплексы, а также промежуточные продукты их обмена. Поэтому отсутствие существенных изменений в суммарном аминокислотном составе не исключает возможности влияния на обмен белков высоких доз гербицидов в качестве активаторов или ингибиторов отдельных их звеньев, в результате может несколько меняться общий

баланс белков. В то же время не следует ожидать, что применение гербицидов вызывает изменения в аминокислотном составе индивидуальных белков или синтез каких-либо новых ферментов, не присущих тому или иному растению. Такой вывод подтверждается и литературными данными [8, 10, 12, 19—21].

Использование 2М-4Х и диамета-д в дозировках, применяемых в производстве (соответственно 1 и 1,1 кг д. в. на 1 га), не оказывало значительного достоверного влияния на урожай зерна (рис. 6). Сбор

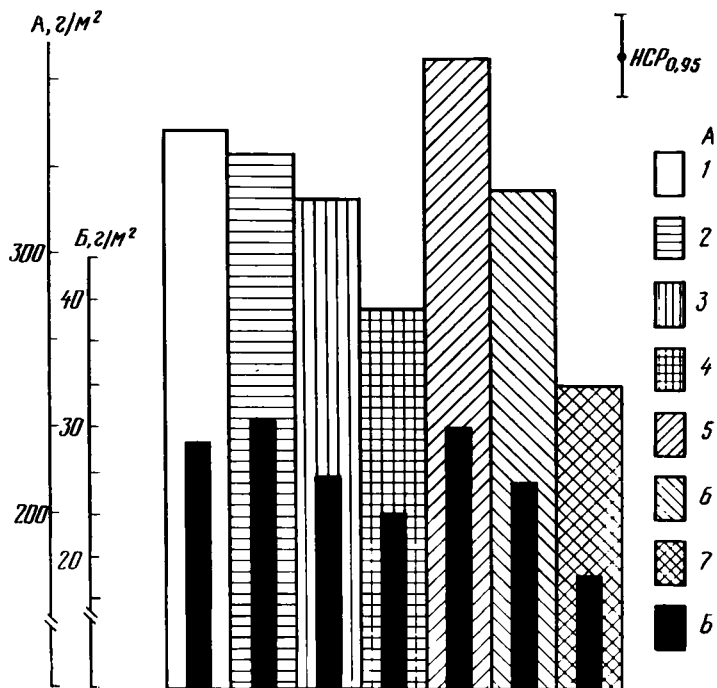


Рис. 6. Урожай зерна (А) и сбор белка (Б) при использовании гербицидов.

Обозначения те же, что на рис. 1.

белков зерна при этом несколько возрастал. Десятикратные дозы гербицидов, угнетая в какой-то мере растения, вызывали снижение урожая и сбора белков на 10—15 %, а еще более высокие дозы приводили к потере 25—35 % урожая и сбора белков. Высокие дозы препаратов ингибировали также синтез белковых соединений в зерне, при этом менялся их фракционный состав (рис. 7).

Белковый комплекс зерна ячменя Московский 121 характеризовался примерно равным содержанием альбуминов+глобулинов, проламинов, глютелинов и склеропротеинов (рис. 7), что согласуется с литературными данными [17]. При использовании нормальных доз гербицидов состав белкового комплекса зерна существенно не изменился. В вариантах с повышенными дозами препаратов (рис. 7) в белковом комплексе уменьшилась доля основных запасных белков (проламинов и глютелинов) и возросло количество легкорастворимых (альбуминов и глобулинов) и неэкстрактивных (склеропротеинов). Возможно, что изменение фракционного состава белков зерна ячменя при высоких дозах гербицидов связано с биохимическим регулированием конформационных изменений в них [20], что сказалось на растворимости всего комплекса в целом, или с изменением (увеличением) сроков созревания зерна. Фракции белков зерна ячменя характеризовались

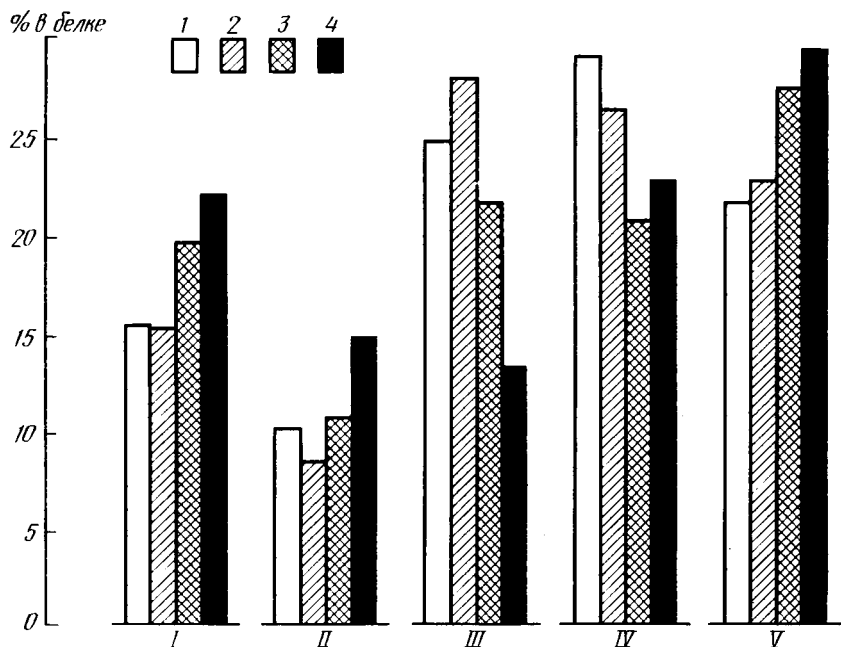


Рис. 7. Фракционный состав белка зерна при обработке ячменя диаметром-д.  
 1 — контроль; 2 — доза 1,1 кг д.в. на 1 га; 3 — 11; 4 — 22 кг д.в. на 1 га.  
 I — альбумины; II — глобулины; III — проламины; IV — глютелины; V — склеропротеины.

различным аминокислотным составом. Наиболее сбалансированными аминокраммами отличались альбумины и глобулины, наименее — проламины и глютелины.

Применение гербицидов во всех дозах не оказывало достоверного влияния на аминокислотный состав отдельных фракций. Аминокислотный

Таблица 2

Аминокислотный состав суммарных белков зерна ячменя (г/100 г белка)

Аминокислота	Контроль	2М-4Х, кг д. в. на 1 га			Диамет-д, кг д. в. на 1 га		
		1,0	10,2	20,4	1,1	11,0	22,0
Лизин	3,5	3,3	3,5	3,6	3,5	3,6	3,7
Гистидин	2,1	2,1	2,1	2,0	2,2	2,1	1,9
Аргинин	6,0	6,0	5,8	5,7	6,1	5,9	6,0
Аспарагиновая	6,2	6,1	6,4	6,5	6,4	6,1	6,7
Треонин	3,5	3,5	3,7	3,6	3,7	3,4	3,6
Серин	4,0	4,1	4,3	3,9	4,1	4,0	3,9
Глютаминная	25,3	25,1	22,4	20,7	24,6	21,4	20,1
Пролин	11,2	11,0	10,1	8,5	11,3	9,4	8,0
Глицин	3,6	3,5	3,8	4,1	3,5	3,6	3,6
Аланин	4,0	3,9	4,1	4,0	3,8	4,1	4,3
Цистеин	2,1	2,1	2,2	2,2	2,0	1,9	2,2
Валин	6,7	6,8	7,5	7,7	6,6	6,8	7,4
Метионин	1,5	1,3	1,1	1,5	1,4	1,5	1,8
Изолейцин	3,0	3,2	3,0	3,5	3,1	3,4	3,6
Лейцин	7,4	7,6	8,1	8,1	7,5	7,5	8,1
Тирозин	3,5	3,4	3,6	3,7	3,5	3,9	3,7
Фенилаланин	6,9	7,0	7,3	7,2	6,9	7,3	7,1
Триптофан	1,2	1,1	1,3	1,2	1,0	1,1	1,2
Сумма незаме- нимых	33,7	33,6	36,0	36,4	33,7	34,6	36,5
Белок, %	8,3	9,1	8,0	8,2	8,4	8,0	7,1



состав суммарных белков в вариантах с гербицидами 2М-4Х и диаметом-д в применяемых в производстве дозировках существенно не менялся, а при использовании повышенных дозировок — в белках снижалась концентрация глютаминовой кислоты и пролина и увеличивалось количество лейцина, тирозина, валина и фенилаланина (табл. 2). Эти изменения можно объяснить перегруппировками фракционного состава, что отмечалось выше.

Влияние гербицидов, даже в высоких дозах, на аминокислотный состав фракций и суммарного белка зерна было аналогично таковому, полученным при различных условиях питания, что отмечалось Б. П. Плешковым и А. Н. Павловым [14, 15].

### Выводы

1. В полевых опытах с яровым ячменем Московским 121 при использовании гербицидов 2М-4Х (1,0; 10,2 и 20,4 кг д. в. на 1 га) и диамета-д (1,1; 11 и 22 кг) азотный обмен растений менялся уже через 1—3 сут после опрыскивания.

2. Под влиянием гербицидов в вегетативной массе ячменя изменялась концентрация большинства свободных аминокислот, но наиболее значительно глютаминовой, аспарагиновой, пролина, аланина, тирозина и фенилаланина.

3. Применение гербицидов вызывало отдельные изменения в аминокислотном составе суммарных белков вегетативной массы, особенно в содержании пролина, лизина, аргинина, аланина, аспарагиновой и глютаминовой кислот.

4. С увеличением доз гербицидов изменения в содержании азотистых соединений усиливались.

5. При обработке высокими дозами гербицидов менялся фракционный состав белков зерна — несколько уменьшалось относительное содержание проламинов и глютелинов, количество остальных фракций возрастало. Аминокислотный состав отдельных белковых фракций при этом оставался стабильным.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Багаев В. Б. Реакция сельскохозяйственных культур на гербициды в зависимости от условий питания и применения удобрений. — Автореф. докт. дис. М, ТСХА, 1973. — 2. Груздев Л. Г. Аминокислотный состав вегетативной массы пшеницы при использовании синтетических регуляторов роста растений. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 6, с. 84—94. — 3. Груздев Л. Г. Действие гербицидов на качество зерна при различных дозах вносимого удобрения. — Науч. тр. Укр. СХА, 1979, вып. 228, с. 89—93. — 4. Груздев Л. Г., Кручинина Л. К., Синягин Е. И. Метод гидролиза кормов, пригодный для массовых определений их аминокислотного состава. — Химия в сельск. хоз-ве, 1978, № 4, с. 46—51. — 5. Груздев Л. Г., Ерохина Н. В., Стрелец Н. И. Применение ЭВМ для расчетов аминокислотного состава растений и кормов. — Химия в сельск. хоз-ве, 1978, № 7, с. 66—69. — 6. Груздев Л. Г., Посмитная Л. В., Груздев Г. С. Динамика аминокислотного состава вегетативной массы ячменя на разных фонах питания при использовании гербицидов. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 4, с. 105—113. — 7. Груздев Л. Г., По-

смитная Л. В., Груздев Г. С. Изменения в азотном обмене ярового ячменя при обработке посевов тордоном 101 и диаленом. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 2, с. 65—71. — 8. Деева В. П., Шеллер З. И. Физиология устойчивости сортов растений к гербицидам и ретардантам. Минск: Наука и техника, 1976. — 9. Захаренко В. А. Применение новых гербицидов в посевах ячменя. — Сб. науч. тр. Бел. СХА, 1974, т. 79, с. 25—27. — 10. Земская В. А., Ракитин Ю. В., Черникова Д. М., Калиберная З. В. О распределении и превращении 2,4-Д в тканях злаковых растений. — Физиол. растений, 1977, т. 24, № 6, с. 1234—1241. — 11. Крищенко В. П., Ковач И., Груздев Л. Г. Обмен белков и аминокислот пшеницы при применении 2,4-Д. — Агрехимия, 1974, № 3, с. 113—121. — 12. Ладонин В. Ф. Физиологические и биохимические аспекты действия гербицидов на растения. — Автореф. докт. дис. Л., ВИЗР, 1974. — 13. Маштаков С. М., Деева В. П., Волюнец А. П. Физиологическое действие гербицидов на сорта культурных растений. Минск: Наука и техника, 1967. — 14. Павлов А. Н. Накопление белков зерном пшеницы и кукурузы. М.: Наука,

1967. — 15. Плешков Б. П. Изучение питания и азотистого обмена в растениях в работах кафедры агрохимии. — Изв. ТСХА, 1967, вып. 5, с. 79—89. — 16. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1976. — 17. Ракипов Н. Г., Плешков Б. П. Фракционный состав белков зерна ячменя и содержание в них лизина. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 2, с. 99—102. — 18. Регуляторы роста растений /Под ред. Г. С. Муромцева. М.: Колос, 1979. — 19. Чканников Д. И.,

Соколов М. С. Гербицидное действие 2,4-Д и других галоидфеноксикислот. М.: Наука, 1973. — 20. Шестакова Н. А., Вакар А. Б. Изменение состава горденина и глютелина в созревающем зерне ячменя. — Прикладн. биохим. и микроб., 1977, т. 13, № 5, с. 738—743. — 21. Åberg V., Eliasson L. — Ecol. Bull., 1977, N 27, p. 86—100. — 22. Milfin B. J., Lea P. J. — Ann. Rev. Plant Phys., 1977, vol. 28, p. 299—329.

*Статья поступила 5 октября 1981 г.*

### Summary

Nitrogen exchange of spring barley Moscovsky 121 changes after 1—3 days after spraying herbicides 2M-4X (1.0; 10.2 and 20.4 kg per 1 hectar) and diamet (1.1; 11 and 22 kg per 1 hectar) infield experiments. The concentration of most aminoacids in vegetative mass changes, but most of all — glutaminic acid, asparagic acid, proline, alanine, tyrosine and fenilalanine. With the increase of herbicide rates these changes also increase.

Fraction composition of grain proteins changed after treatment with high doses of herbicides — prolamine and glutelin content somewhat decreased — the number of other fractions increased. Aminoacid composition of some protein fractions remained constant.