

## ВНУТРИВИДОВОЙ И ВНУТРИСОРТОВОЙ ПОЛИМОРФИЗМ БЕЛКОВ У ПЕРЕКРЕСТНООПЫЛЯЮЩИХСЯ РАСТЕНИЙ

Н. Н. НОВИКОВ, Б. П. ПЛЕШКОВ, В. С. СТРОЕВ  
(Кафедра агрономической и биологической химии)

Возделываемые сорта сельскохозяйственных культур — это популяции самоопыляющихся или перекрестноопыляемых растений. Популяции самоопылителей, как правило, состоят из смеси чистых линий, которые характеризуются высокой степенью гомозиготности, и без принудительного опыления практически не скрещиваются между собой. Представительство отдельных линий в популяции может заметно варьировать в зависимости от условий внешней среды.

Полилинейность сортов-самоопылителей отмечалась также при изучении внутривидовой и внутрисортной изменчивости запасных белков методом электрофореза. В последнее время было показано, что электрофореграммы проламинов у многих сортов пшеницы подразделяются на несколько типов, каждый из которых соответствует определенной линии внутри сорта [8, 10—12]. В отличие от самоопыляющихся популяции перекрестноопыляющихся растений представлены в основном гетерозиготными организмами. В результате непрерывных скрещиваний у них обеспечивается возможность широкого обмена генетической информацией и возникновения любых сочетаний наследственных факторов. Вследствие этого в таких популяциях заметно выражен полиморфизм по многим признакам [1].

Высокая степень полиморфности сортов перекрестноопыляющихся видов, например, культурной ржи, проявляется в большем разнообразии электрофоретических спектров спирторастворимых белков, чем у растений-самоопылителей [4].

Нами проводились электрофоретические исследования легкорастворимых белков семян двух перекрестноопылителей — ржи (*S. segetale*) и пырея (*A. elongatum*), довольно широко используемых в качестве компонентов скрещиваний при отдаленной гибридизации в семействе злаковых.

Вовлечение ржи и пырея в гибридизацию с пшеницей позволяет расширить предел изменчивости многих хозяйственно-важных признаков последней. В результате таких скрещиваний получено множество форм, различающихся по морфобиологическим характеристикам, а также по геномному составу [2, 3, 5, 9].

Среди видов пырея, хорошо скрещивающихся с пшеницей, пырей удлиненный имеет наиболее благоприятное сочетание полезных признаков. Однако у этого вида заметно выражен внутривидовой полиморфизм по многим признакам, поскольку он относится к перекрестноопыляющимся злакам. Для более успешной работы по получению новых ППГ и их изучению значительный интерес представляет создание самоопыленных линий. При этом важно также установить общий характер изменчивости исследуемых признаков на разных этапах инбридинга.

### Материал и методика

В качестве объектов исследований были взяты семена ржи сорта Гибридная 2 и пырея удлиненного, полученные при свободном опылении, а также семена пырея удлиненного, завязавшиеся в первый год

инбридинга в процессе принудительного самоопыления части колосьев на трех родительских растениях одного коллекционного номера ГБС АН СССР, который был отобран из естественной популяции этого ви-

да, произрастающей на Северном Кавказе. Эти растения по морфологическим признакам практически не различались.

В связи с тем, что в процессе исследований нами проводилась количественная оценка электрофоретических фракций белков, для анализа были отобраны семена, минимально различавшиеся по своей массе и выполнению эндосперма. Для изучения полиморфизма белков у ржи и пырея в условиях свободного опыления была составлена выборка из 100 семян, а при анализе самоопыленных семян пырея было исследовано 22—30 зерен каждого растения.

Легкорастворимые белки семян ржи экстрагировали 0,005 М фосфатным буфером (рН 7,4), предварительно удалив из зерновок зародыши. Поскольку семена пырея очень мелкие, то для извлечения из них возможно большего количества легко-растворимых белков в качестве экстрагента использовали разбавленный трис-глицино-

вый буфер (рН 8,3).

Каждое зерно тонко измельчали в небольшой ступке и приливали 0,5 мл охлажденного фосфатного или трис-глицинового буфера. Затем суспензию тщательно перемешивали пестиком в течение минуты и переливали в центрифужные пробирки. После центрифугирования белковый раствор сразу же использовали для электрофореза.

Белки разделяли в полнакриламидном геле в щелочной буферной системе, рН 8,9 [6]. Использовали мелкопористый гель 6×70 мм. Белковые зоны окрашивали 1 % раствором амидового черного в 7 % уксусной кислоте. Белковые зоны количественно оценивали в условных единицах путем сравнения всех электрофореграмм с эталонной, на которой белковые компоненты были представлены наиболее полно. Коэффициенты корреляции рассчитывали по формуле Бравэ [7].

### Результаты исследований

Сравнительное изучение электрофореграмм, полученных при разделении легкорастворимых белков зерна ржи, показало, что количественные и качественные показатели белковых комплексов отдельных семян значительно варьируют. Практически каждое зерно дает новый белковый спектр. Особенно заметно изменялось соотношение электрофоретических фракций (рис. 1). Такая большая изменчивость состава белков у ржи характеризует степень генетической неоднородности сорта, представляющего собой популяцию перекрестноопыляемых растений.

Весь электрофоретический спектр легкорастворимых белков зерна ржи (20—23 фракции) можно разделить на 3 зоны — медленнодвижущихся, быстро- и среднеподвижных белковых компонентов. Первая зона представлена большим числом нечетко выраженных компонентов. В зоне среднеподвижных компонентов было обнаружено 6—9 полос, имевших наибольшую количественную выраженность на спектре. Состав и соотношение этих электрофоретических фракций у отдельных семян очень сильно варьировали, их концентрация изменялась от следовых количеств до максимальной выраженности на спектре. Быстроподвижные белки, включающие 4—5 электрофоретических фракций, также сильно варьировали как по своему составу, так и по содержанию отдельных компонентов.

Электрофоретический анализ показал, что легкорастворимые белки семян пырея удлиненного, полученные при свободном опылении, представляют собой довольно сложный комплекс, разделяющийся в полиакриламидном геле на 13—17 фракций (рис. 2). У него, так же как и у ржи, были обнаружены разнообразные белковые спектры отдельных семян. Наблюдалась значительная изменчивость как по числу электрофоретических компонентов, так и по их соотношению. Количественная вариация наиболее сильно выражена у белковых компонентов с относительной электрофоретической подвижностью (ОЭП) 0,08;

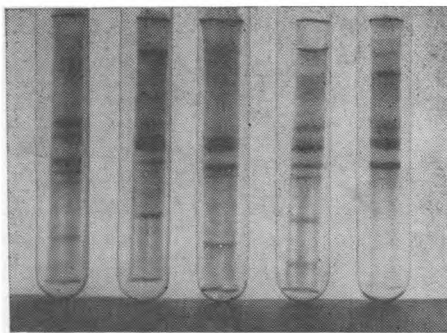


Рис. 1. Электрофореграммы легкорастворимых белков отдельных семян ржи сорта Гибридная 2.



Рис. 2. Электрофореграммы легкорастворимых белков отдельных семян пырея *A. elongatum*.

0,17; 0,28; 0,45; 0,49 и 0,53, у компонентов с ОЭП 0,12; 0,35; 0,42 и 0,56 она была выражена слабее.

У пырея удлиненного фракции легкорастворимых белков распределены в основном в верхней и средней частях их электрофоретического спектра и относительно мало белков обнаружено в зоне быстроподвижных компонентов. На зону медленнодвижущихся компонентов приходилось 4—6 фракций, из которых по количественной выраженности особенно выделялись две (с ОЭП 0,08 и 0,12). Концентрация первой из них у различных семян очень сильно варьировала. В средней части спектра идентифицировано 8—9 компонентов, соотношение и выраженность которых у отдельных зерновых изменялись в широких пределах.

Таким образом, электрофоретическое исследование белкового комплекса семян ржи и пырея показало, что в условиях свободного опыления они имеют довольно широкий спектр изменчивости легкорастворимых белков как по составу, так и по содержанию отдельных электрофоретических фракций. Наиболее заметно изменялось соотношение белковых компонентов.

Электрофоретические спектры легкорастворимых белков отдельных инбредных зерновок пырея также различались между собой. Однако это разнообразие было до некоторой степени ограничено, что дало возможность провести более или менее четкую группировку семян каждого растения по составу белков.

Изменения состава белков в инбредных семенах у каждого растения пырея удлиненного имели неодинаковую направленность. Все три растения довольно заметно различались как по характеру белкового спектра, так и по выраженности отдельных компонентов на электрофореграммах (рис. 3).

Полученные электрофореграммы по количественной выраженности белковых компонентов были разделены на группы спектров с градациями: сильновыражен, средневыражен, слабевыражен и следы. Относительная электрофоретическая подвижность компонентов и частота электрофореграмм с различной выраженностью этих белковых зон представлены в табл. 1.

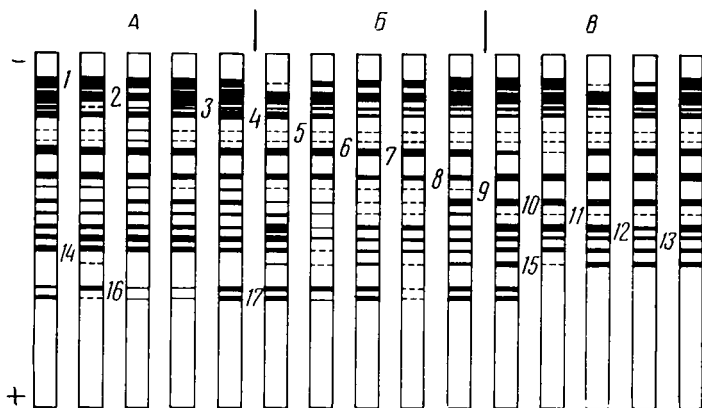


Рис. 3. Электрофореграммы легкорастворимых белков семян самоопыленных растений пырея *A. elongatum*.

A — растение 2; B — растение 1; B — растение 3; 1—17 — электрофоретические компоненты белков.

Электрофоретический анализ легкорастворимых белков семян  
самоопыленных растений пырея *A. elongatum* (Host)

Электрофоретиче- ские компоненты	ОЭП	Частота электрофореграмм с различной количественной выраженностью белкового компонента, доли											
		растение I (22 зерна)				растение II (24 зерна)				растение III (30 зерен)			
		сильно- выражен	средне- выражен	слабо- выражен	сл.	сильно- выражен	средне- выражен	слабо- выражен	сл.	сильно- выражен	средне- выражен	слабо- выражен	сл.
1	0,084±0,003	0,14	0,23	0,36	0,27	0,84	0,08	0,08	—	0,67	0,10	0,13	0,10
2*	0,124±0,005	0,36	0,36	0,28	—	0,50	0,29	0,21	—	0,93	0,07	—	—
3	0,153±0,003	—	0,45	0,55	—	—	0,21	0,54	0,25	0,03	0,73	0,17	0,07
4	0,173±0,003	0,18	0,59	0,23	—	0,13	0,62	0,25	—	—	0,66	0,27	0,07
5	0,193±0,005	—	—	0,05	0,95	—	—	0,13	0,87	—	—	0,03	0,97
6	0,221±0,005	—	—	0,09	0,91	—	—	0,17	0,83	—	—	0,17	0,83
7	0,276±0,005	0,50	0,32	0,18	—	0,46	0,54	—	—	0,53	0,23	0,21	0,03
8	0,347±0,006	0,23	0,64	0,13	—	0,17	0,71	0,12	—	—	0,97	0,03	—
9	0,374±0,005	—	—	0,23	0,77	—	—	0,29	0,71	—	—	0,03	0,97
10	0,421±0,005	0,09	0,32	0,32	0,27	—	0,46	0,54	—	—	0,90	0,07	0,03
11	0,452±0,005	—	—	0,68	0,32	—	—	0,08	0,92	—	—	0,10	0,90
12	0,490±0,004	0,09	0,73	0,18	—	—	0,50	0,50	—	—	0,80	0,17	0,03
13	0,525±0,005	0,18	0,41	0,41	—	0,13	0,79	0,08	—	—	0,43	0,40	0,17
14	0,557±0,006	—	0,23	0,68	0,09	—	0,46	0,38	0,16	—	0,14	0,63	0,23
15	0,594±0,005	—	—	0,64	0,36	—	—	0,25	0,75	—	0,60	0,17	0,23
16	0,664±0,005	—	0,27	0,46	0,27	—	0,33	0,46	0,21	—	—	0,20	0,80
17	0,692±0,003	—	0,18	0,55	0,27	—	0,33	0,54	0,13	—	0,13	0,07	0,80

\* Белковый компонент 2 представлен двумя электрофоретическими фракциями—2а и 2б с ОЭП соответственно 0,117±0,005 и 0,131±0,005.

В семенах растения I наиболее заметно варьировало относительное содержание белковых компонентов 1, 10, 12, 14, 16 и 17. В отличие от растений II и III у него наблюдалась меньшая изменчивость электрофоретического компонента 3 и сильнее изменялась в отдельных зерновках концентрация компонента 10. Для большинства инбредных семян этого растения были характерны четкая выраженность компонента 11 и относительно низкое содержание белкового компонента 17. По концентрации электрофоретического компонента 15 растение I занимало промежуточное положение.

В семенах растения II наиболее лабильны по концентрации белковые компоненты 1, 4, 14, 16 и 17. У этого растения содержание электрофоретических фракций 1, 7, 10 и 12 варьировало менее заметно, чем у растений I и III. Большинство семян отличалось сильной количественной выраженностью компонентов 13, 14 и 17 и относительно низкой концентрацией белковых фракций 3 и 15.

При исследовании инбредных семян растения III также был обнаружен значительный спектр изменчивости по составу легкорастворимых белков, особенно по составу компонентов 1, 7, 12, 15, 16 и 17. У этого растения наблюдались меньшее варьирование в семенах компонентов 2 и 8 и большая изменчивость компонента 7, чем у растений I и II. Для растения III характерно своеобразное соотношение электрофоретических фракций 8, 9, 10 и 15, при этом белковые компоненты 8, 10 и 15 у него были выражены сильнее, чем у других растений, а компонент 9 практически не обнаруживался. Относительное содержание в семенах белковых фракций 16 и 17 у растения III варьировало в очень широком диапазоне, на ряде электрофореграмм они идентифицированы в качестве главных компонентов белкового спектра пырея, на других — не обнаружены даже в следовых количествах.

Корреляция между отдельными компонентами белкового комплекса семян пырея *A. elongatum* (Host.)

Сравни- ваемые белковые компо- ненты	Растение I		Растение II		Сравни- ваемые белковые компо- ненты	Растение I		Растение II	
	r	P	r	P		r	P	r	P
1—26	+0,34	0,924	+0,54	0,999	4—16	+0,48	0,996	+0,36	0,954
1—10	+0,41	0,977	-0,64	0,999	7—8	+0,20	0,678	+0,58	0,999
1—12	+0,01	—	-0,41	0,984	7—12	+0,18	0,608	+0,45	0,994
2а—3	+0,38	0,963	+0,43	0,990	8—12	+0,01	—	+0,51	0,999
2а—4	+0,18	0,620	+0,61	0,999	9—16	+0,15	0,516	+0,51	0,999
2а—8	-0,12	0,417	+0,49	0,999	10—11	+0,70	0,999	-0,11	0,424
2а—11	+0,37	0,955	+0,25	0,809	10—12	-0,14	0,492	+0,53	0,999
2а—14	+0,33	0,915	+0,49	0,999	10—15	+0,57	0,999	—	—
2а—15	+0,37	0,955	—	—	10—16	+0,70	0,999	-0,01	—
2б—7	+0,41	0,980	+0,14	0,510	10—17	+0,68	0,999	-0,19	0,657
2б—11	+0,52	0,999	+0,45	0,994	11—13	+0,40	0,973	+0,03	—
2б—12	+0,23	0,749	-0,39	0,975	11—15	+0,55	0,999	—	—
3—4	-0,32	0,909	+0,40	0,981	11—16	+0,59	0,999	-0,32	0,919
3—7	-0,30	0,882	+0,51	0,999	11—17	+0,57	0,999	+0,08	—
3—8	-0,44	0,990	+0,36	0,953	12—14	+0,54	0,999	+0,29	0,886
3—9	-0,09	0,332	+0,46	0,995	13—14	+0,22	0,709	+0,45	0,993
3—17	-0,17	0,594	+0,39	0,978	13—15	+0,38	0,961	—	—
4—7	+0,45	0,992	+0,43	0,989	15—16	+0,56	0,999	—	—
4—10	+0,36	0,949	+0,45	0,995	15—17	+0,57	0,999	—	—
4—11	+0,49	0,997	+0,06	—	16—17	+0,82	0,999	-0,17	0,608
4—12	+0,03	—	+0,39	0,973					

Таким образом, у каждого растения рассматриваемой популяции пырея удлиненного обнаружен вполне определенный тип расщепления по составу легкорастворимых белков. В процессе электрофоретического изучения белков отдельных семян оказалось возможным выделить целый ряд особенностей, по которым инбредные потомства исследованных растений заметно различались.

При анализе данных, характеризующих частоту встречаемости инбредных семян с различной количественной выраженностью белковых компонентов, было обнаружено, что по некоторым электрофоретическим фракциям белков получены соотношения, которые укладываются в элементарные схемы расщепления. Так, распределение инбредных семян растения I по группам, имеющим различное содержание компонента 2, в соответствии с принятыми градациями было следующим (в долях): 0,14, 0,23, 0,36 и 0,27. Если первые три группы объединить, то всю выборку инбредных семян этого растения можно разделить на 2 группы, соотношения которых можно выразить величинами 0,73 : 0,27, что очень близко 3 : 1.

У этого же растения доля семян со слабовыраженным компонентом 9 составляла 0,77, а частота электрофореграмм с более четко выраженным этим компонентом была равна 0,23, т. е. снова получено соотношение, близкое 3 : 1. Подобный характер расщепления установлен и в отношении некоторых других электрофоретических фракций легкорастворимых белков инбредных семян у всех трех исследованных растений пырея *A. elongatum*.

В большинстве случаев обнаружено количественное варьирование белковых зон, тогда как в целом характер электрофоретического спектра белков по числу компонентов изменялся в меньшей степени. Значительное варьирование концентрации белковых фракций у отдельных зерновок пырея при инбридинге, по-видимому, можно объяснить, с одной стороны, своеобразным типом расщепления белков триплоидного эндосперма, а с другой — перекомбинацией регуляторных генов.

Для того, чтобы иметь более полное представление об изменчивости состава легкорастворимых белков семян пырея, необходимо также учитывать, что многие электрофоретические фракции, особенно сильно выраженные в спектре, не являются гомогенными, а состоят из двух или даже нескольких более простых компонентов. В нашей работе при более длительном электрофорезе компонент 2 разделялся в электрическом поле на две фракции (2а и 2б) с ОЭП соответственно 0,117 и 0,131. Причем соотношение этих двух электрофоретических фракций у разных семян заметно варьировало.

В связи с тем, что в процессе электрофоретических исследований белкового комплекса инбредного потомства пырея выявлена определенная изменчивость, важно было установить, варьирует ли весь электрофоретический спектр белков хаотично или расщепление тех или иных белковых компонентов сопряжено. Для этого были рассчитаны коэффициенты корреляции, характеризующие взаимосвязь между компонентами легкорастворимых белков инбредных семян растений I и II.

Как видно из табл. 2, анализ парных сочетаний белковых компонентов показывает, что между большинством из них существует достоверная связь, в одних случаях положительная, в других — отрицательная. Чаще эта связь положительная.

При сравнении белковых компонентов семян растения I наиболее тесная корреляция установлена между компонентами 2б—11, 10—11, 10—15, 10—16, 10—17, 11—15, 11—16, 11—17, 12—14, 15—16, 15—17 и 16—17. Из них можно вычлениить две группы взаимообусловленных компонентов: 10—11—15—16—17 и 12—14. Коэффициенты корреляции, полученные при попарном сравнении этих белковых компонентов, были численно равны (0,52—0,82).

В ряде случаев наблюдалась достоверная отрицательная корреляция между электрофоретическими компонентами 3 и 8 у растения I и белковыми фракциями 1—10, 1—12 и 2б—12 при анализе инбредного потомства растения II.

Характер связи между некоторыми электрофоретическими компонентами легкорастворимых белков при инбридинге у рассматриваемых растений пырея *A. elongatum* полностью совпадал. Так, например, и у I, и у II растений установлена довольно тесная положительная связь между компонентами 1—2б, 2а—3, 2а—14, 2б—11, 4—7, 4—10, 4—16. Однако в большинстве случаев характер связи между одними и теми же белковыми компонентами у двух растений совпадал неполностью. Между электрофоретическими компонентами 1—10 и 11—16 растения I была выявлена достоверная положительная корреляция, а у растения II — отрицательная. Между белковыми фракциями 3—4, 3—7 и 3—8 растения I обнаружена обратная сопряженность, а у растения II — прямая. При анализе инбредного потомства растения I установлена положительная коррелятивная связь между белковыми компонентами 2а—11, 2б—7, 4—11 и др., а у растения II корреляция по этим фракциям оказалась недостоверной. И наоборот, у растения II выявлена четкая сопряженность между компонентами 1—12, 2а—4, 2а—8 и др., тогда как у растения I эти белковые фракции практически не коррелировали.

Все парные комбинации белковых компонентов, характерные для каждого растения и между которыми обнаружена заметная связь, сведены в табл. 3. В этой таблице приведены также коррелирующие пары белковых компонентов, которые оказались общими для двух исследованных растений; исключение составили специфические корреляции, свойственные каждому растению в отдельности.

При анализе электрофореграмм, полученных в результате разделения легкорастворимых белков инбредных семян пырея удлиненного, были выделены не только парные корреляции, но и группы взаимообусловленных фракций, включавшие 3 и даже 5 белковых компонентов. У ра-

Взаимосвязь компонентов белкового комплекса семян у отдельных растений пырея *A. elongatum* (Host.) при инбридинге

Растение I	Растение II	Общие корреляции
1—26, 10	1—26, 10*, 12*	1—26
2а—3, 11, 14, 15	2а—3, 4, 8, 14	2а—3, 14
26—1, 7, 11	26—1, 11, 12*	26—1, 11
3—2а, 4, 8*	3—2а, 4, 7, 8, 9, 17	3—2а, 4
4—3, 7, 10, 11, 16	4—2а, 3, 7, 10, 12, 16	4—3, 7, 10, 16
7—26, 4	7—3, 4, 8, 12	7—4
8—3*	8—2а, 3, 7, 12	—
—	9—3, 16	—
10—1, 4, 11, 15, 16, 17	10—1*, 4, 12	10—4
11—2а, 26, 4, 10, 13, 15, 16, 17	11—26	11—26
12—14	12—1*, 26*, 4, 7, 8, 10	—
13—11, 15	13—14	—
14—2а, 12	14—2а, 13	14—2а
15—2а, 10, 11, 13, 16, 17	—	—
16—4, 10, 11, 15, 17	16—4, 9, 11	16—4, 11
17—10, 11, 15, 16	17—3	—

\* Отрицательная коррелятивная связь.

стения I обнаружены три такие группы: 2а—11—15, 11—13—15 и 10—11—15—16—17. У растения II оказалось возможным вычлнить 7 групп взаимообусловленных компонентов, но уже в совершенно других сочетаниях: 1—26—12, 2а—3—4, 2а—3—8, 3—4—7, 4—10—12, 7—8—12, 1—10—12.

Таким образом, у пырея удлиненного в процессе инбридинга наблюдается перекомбинация генетических факторов, которая сопровождается закономерными изменениями в составе белков. В этом случае обнаруживается как парная, так и множественная сопряженность компонентов белкового комплекса. Если при инбридинге происходит расщепление по локусу, затрагивающему синтез легкорастворимых белков в семенах, то изменения, как правило, касаются двух или нескольких электрофоретических фракций, что свидетельствует о групповой изменчивости состава белков. Относительное увеличение или уменьшение содержания белкового компонента 11 в семенах пырейного растения I сопровождалось изменением концентрации одновременно 8 электрофоретических фракций белков. У растения II варьирование концентрации белковых компонентов 3, 4 и 12 также вызывало соответствующее изменение выраженности в спектре 6 различных компонентов.

Несмотря на широкий диапазон изменчивости состава белков семян, у пырея в процессе инбридинга были выделены специфические группы белковых компонентов, характер изменчивости которых у двух исследованных растений совпадал. Такой тип изменчивости, вероятно, присущ популяции в целом, однако утверждать это можно после проведения анализа большого количества растений.

### Выводы

1. В результате электрофоретических исследований белкового комплекса семян перекрестноопыляющихся злаков ржи и пырея удлиненного было установлено, что в условиях свободного опыления они имеют широкий спектр изменчивости состава легкорастворимых белков. Наиболее заметно варьировало соотношение белковых фракций.

2. Электрофоретический анализ легкорастворимых белков инбредных семян пырея удлиненного показал, что каждое растение, входящее

в состав популяции перекрестноопылителя, характеризуется вполне определенным типом расщепления по составу белков.

3. При электрофоретическом анализе легкорастворимых белков инбредных семян пырея удлиненного была выявлена довольно сложная перекombинация наследственных факторов, которая в большинстве случаев сопровождается количественными и качественными изменениями многих электрофоретических белковых фракций.

4. Несмотря на широкий диапазон изменчивости состава белков, у перекрестноопыляющихся растений могут быть выделены специфические группы белковых компонентов, которые характеризуют всю сортовую популяцию в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинин Н. П., Глембоцкий Я. Л. Генетика популяций и селекция. М.: Наука, 1967. — 2. Махалин М. А. Итоги и дальнейшие перспективы селекции тритикале. — В сб.: Селекция отдаленных гибридов и полиплоидов. М.: Наука, 1974, с. 81—85. — 3. Новиков Н. Н., Плешков Б. П., Лапченко Г. Д. Электрофоретическое исследование легкорастворимых белков зерна пшенично-пырейных гибридов. — С.-х. биология, 1978, т. XIII, № 2, с. 205—210. — 4. Пенева Т. И., Конарев В. Г. Выявление внутрисортного полиморфизма у ржи по спектру глинадина. — Докл. ВАСХНИЛ, 1978, № 4, с. 12—14. — 5. Плешков Б. П., Лапченко Г. Д., Новиков Н. Н. Биохимическая характеристика белков зерна пшенично-пырейных гибридов. — Изв. ТСХА, 1975, вып. 5, с. 97—103. — 6. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1976, с. 69—79. — 7. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высш. школа, 1967, с. 198. — 8. Созинов А. А., Попереля Ф. А., Стаканова А. И. Внутрисортной полиморфизм глинадина некоторых сортов пшеницы. — Докл. ВАСХНИЛ, 1973, № 6, с. 8—11. — 9. Цицин Н. В., Любимова В. Ф. К вопросу о формировании 56-хромосомных пшениц. — В кн.: Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 49—59. — 10. Almgard G. — Seed Sci. Technol., 1974, vol. 2, N 2, p. 260—261. — 11. Lee J. W., Wrigley C. W. — Aust. J. Exp. Agric. Anim. Hasb., 1963, vol. 3, p. 85—88. — 12. Singh R. S., Jain S. K., Qualset C. O. — Euphytica, 1973, vol. 22, N 1, p. 98—105.

*Статья поступила 22 мая 1979 г.*

#### SUMMARY

Readily soluble proteins of seed of cross-pollinated plants of rye and oblong couch-grass have been studied by electrophoresis under free pollination as well as under the process of inbreeding.

A rather wide range of variability has been found in readily soluble proteins both in composition and in the amount of certain electrophoretic protein fractions. In oblong couch-grass certain recombination of hereditary factors accompanied by quite natural changes in the composition of proteins was observed during the process of inbreeding, a multiple conjugation of protein complex components being found.