Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 5

ГЕНЕТИКА

А. К. ФЕДОРОВ

О ЗНАЧЕНИИ СВЕТА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЯРОВЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ОСЕННЕМ ПОСЕВЕ

(Представлено академиком Т. Д. Лысенко 20 I 1955)

Наглядным примером направленного изменения наследственности растений являются работы по изменению яровых растений в озимые. Работами, проведенными в последние годы ([1]), установлено решающее значение света при вторичном осеннем посеве для изменения яровых, незимующих растений в зимостойкие озимые. Показано, что формирование свойства озимости происходит при вторичном осеннем посеве ([2, 3]) и что при этом большое значение имеет вторичный срок посева.

В своей работе мы попытались выяснить, какие именно изменения происходят у яровых растений при первичном осеннем посеве. В качестве объектов исследования были использованы яровые пшеницы Мильтурум 0321, Московка, ячмень Паллидум-45 — как обычные, так и прошедшие один год осеннего или подзимнего посева, и ячмень Одесский-17 (двуручка).

Для выяснения конкретных изменений, которые происходят у яровых растений при осеннем посеве, нами проводился посев их в разные сроки. Проводились фенологические наблюдения и при помощи бинокулярной лупы просматривалось развитие точки роста. Посев проводился вручную, в 4-кратной повторности, обычными и яровизированными семенами. По дифференциации точки роста мы судили о темпах прохождения световой стадии. Наши же опыты с посевом обычными и яровизированными семенами в разные сроки ([4]) показали, что задержка в развитии растений при осенних посевах происходит на световой стадии. Наблюдения за развитием точки роста растений разных сроков посева показали (см. табл. 1) значение сроков первичного осеннего посева для изменения потомства яровых растений.

При посеве весной и в первой половине лета нет заметных отличий в развитии между обычными яровыми и потомством растений, прошедших 1 год зимовки. Нет также разницы в развитии между растениями ячменя двуручки Одесского-17 и ярового ячменя Паллидум-45. При посеве же в конце июля и в августе выявляется резкая разница в развитии потомства растений пшеницы Мильтурум 0321, прошедших 1 год зимовки, по сравнению с контрольными, причем эти изменения в развитии резко проявляются в потомстве тех растений, у которых осенью благодаря наличию листовой поверхности происходил фотосинтез. В то же время в потомстве растений от подзимнего посева 17 X и 27 X имелись лишь незначительные отличия в развитии по сравнению с контрольными.

При наступлении осенних условий в потомстве растений от осеннего посева наблюдается резкое отставание в развитии от контрольных растений. Так, например, при посеве 22 VII растения, подвергавшиеся однократному осеннему посеву, отстали в своем развитии от контрольных на 19 дней, при посеве 2 VIII на 28—30, а при посеве 22 VIII: неяровизированные на 39—43 дня, яровизированные на 37 дней. Отсюда видно, что

Таблица 1

Влияние первичного осеннего посева на изменение яровых растений

Объекты исследования	Состояние, в котором растения пошли под зиму при посеве в 1952 или 1953 гг.	Срок посева в 1954 г.	Дата диффер. точки роста	Через сколько дней началась диффер. точки роста после полн. всходов	Отставание в развитии по сравн. с контролем
Пшеница Мильтурум 0321					
Контроль	—	1 V	2 VI	21	
1 зим. (7 XI)*	Кущение	1 V	4 VI	23	2
Контроль	—	1 VI	24 VI	12	—
1 зим. (7 IX)	Кущение	1 VI	24 VI	12	—
Контроль	—	22 VII	24 VIII	18	
1 зим. (27 VIII)	Кущение	22 VII	12 IX	37	19
(7 IX)	„	22 VII	12 IX	37	19
(27 IX)	1—2 листа	22 VII	12 IX	37	19
(17 X)	Накл. семена	22 VII	27 VIII	23	5
Контроль	—	2 VIII	1 IX	21	—
1 зим. (27 VIII)	Кущение	2 VIII	1 X	51	30
(7 IX)	„	2 VIII	28 IX	49	28
(27 IX)	1—2 листа	2 VIII	28 IX	49	28
(17 IX)	Накл. семена	2 VIII	7 IX	28	7
Контроль	—	12 VIII	3 X	45	—
Яровизир.	—	12 VIII	1 X	43	—
1 зим. (27 VIII)	Кущение	12 VIII	15 XI	88	43
1 зим. (7 IX)	„	12 VIII	11 XI	84	39
(7 IX) яровизир.		12 VIII	7 XI	80	37
(27 IX)	1—2 листа	12 VIII	11 XI	84	39
(17 X)	Накл. семена	12 VIII	10 X	52	7
Контроль	—	22 VIII	2 XI	60	—
1 зим. (27 VIII)	Кущение	22 VIII	не было		
(7 IX)	„	22 VIII	„ „		
(27 IX)	1—2 листа	22 VIII	„ „		
(17 X)	Накл. семена	22 VIII	10 XI	68	8
Пшеница Московка					
Контроль		1 VI	20 VI	11	
1 зим. (17 IX)	Кущение	1 VI	20 VI	11	
Контроль	—	22 VIII	16 IX	14	
1 зим. (17 IX)	3—4 листа	22 VIII	26 X	40	26
(27 IX)	1—2 „	22 VIII	20 X	34	20
(27 X)	Накл. семена	22 VIII	16 IX	14	—
Контроль		2 IX	21 X	39	
1 зим. (17 IX)	3—4 листа	2 IX	не было	—	
(27 IX)	1—2 „	2 IX	„ „	—	
(27 X)	Накл. семена	2 IX	21 X	39	
Ячмень					
Одесский-17	—	1 V	23 V	13	
Паллидум-45 контроль	—	1 V	21 V	11	
„ 1 зим. (21 IX)	3 листа	1 V	21 V	11	
Одесский-17	—	1 VI	16 VI	7	
Паллидум-45 контроль	—	1 VI	15 VI	6	
„ 1 зим. (21 IX)	3 листа	1 VI	15 VI	6	
Паллидум-45 контроль	—	27 VIII	20 IX	12	
„ 1 зим. (21 IX)	3 листа	27 VIII	29 IX	21	9
Одесский-17	—	2 IX	10 XI	59	
Паллидум-45 контроль		2 IX	15 X	33	
„ 1 зим. (7 IX)	Кущение	2 IX	5 XI	54	21

Таблица 1 (продолжение)

Объекты исследования	Состояние, в котором растения пошли под зиму при посеве в 1952 или 1953 гг.	Срок посева в 1954 г.	Дата диффер. точки роста	Через сколько дней началась диффер. точки роста после полн. всходов	Отставание в развитии по сравн. с контролем
1 зим. в холодн. теплице (7 IX)	Кущение	2 IX	5 XI	54	21
1 зим. (21 IX)	3 листа	2 IX	5 XI	54	21
(27 X)	Накл. семена	2 IX	17 X	33	2
Одесский-17		12 IX	не было		
Паллидум-45 контроль		12 IX	27 X	35	
1 зим. (21 IX)	3 листа	12 IX	не было	—	
(27 X)	Накл. семена	12 IX	1 XI	38	3

* В скобках указаны даты первичного посева зимнего или подзимнего в 1952 или 1953 гг.

в поведении растений, полученных от яровизированных и неяровизированных семян, нет заметной разницы.

В то же время в потомстве растений пшеницы Мильтурум 0321 от однократного подзимнего посева отставание в развитии не превышало 8 дней. Такая же картина наблюдалась у растений яровой пшеницы Московки. Далее, та же закономерность выявляется и в поведении растений ячменя Паллидум-45. Разница в развитии здесь выявляется при посеве 27 VIII и позднее. При посеве 27 VIII потомство растений ячменя Паллидум-45 от осеннего посева отстало в развитии на 9 дней, а при посеве 2 IX на 21 день от контрольных растений соответствующих сроков посева. При последующих сроках посева вообще не наблюдалось дифференциации точки роста, в то время как у контрольных дифференциация точки роста была отмечена у растений, посеянных по 17—20 IX включительно.

В потомстве растений от позднего посева (27 X) при посеве его 2 IX и 12 IX наблюдалось лишь незначительное отставание в развитии, равное 2—3 дням. Далее, из табл. 1 вытекает, что потомство растений пшениц и ячменя от однократного осеннего посева в своем развитии напоминает ячмень Одесский-17: растения ячменя Одесский-17 при посеве их весной в развитии не отличаются от обычного ярового ячменя Паллидум-45. Начиная с посева 27 VIII и позднее, наблюдается резкое отставание в развитии растений ячменя Одесского-17 по сравнению с Паллидум-45.

Как показали наши работы по изучению биологии развития растений двуручек, и в частности ячменя Одесского-17 ([4]), характерной особенностью их является резкое замедление в прохождении световой стадии при наступлении осенних условий, что благоприятно сказывается на их закалке, приспособляемости к зимним невзгодам.

Таким образом, при первичном осеннем посеве благодаря наличию листовой поверхности под воздействием фотосинтеза яровые растения изменяются в сторону двуручек, что проявляется в их потомстве при посеве в августе — сентябре (в условиях Москвы). А в потомстве растений подзимнего посева почти не наблюдается подобных изменений в сторону двуручек. Это можно объяснить отсутствием у них осенью фотосинтеза, так как зерна успели с осени только наклюнуться, а всходы появились весной.

Все данные показывают, что под воздействием осенних условий благодаря фотосинтезу яровые растения изменяются в определенном направлении — в сторону двуручек; это является одной из причин их более высокой зимостойкости по сравнению с контрольными растениями. У этих растений изменяется не только развитие в направлении двуручек, но и другие признаки.

При внимательном взгляде осенью на потомство растений от осеннего посева видна более темная окраска их, приближающаяся к окраске озимых, в то время как обычные яровые и потомство растений от подзимнего посева имеют бледную окраску.

Таблица 2

Влияние фотосинтеза при первичном осеннем посеве яровых растений на изменение интенсивности роста в потомстве (проба взята 3 XI)

Объекты исследования	Срок посева	Средний вес одного раст. в г	Высота в см
Пшеницы			
Московка контроль	2 IX	1,76	14
„ 1 зим. 17 IX	2 IX	1,10	6
„ 27 X	2 IX	1,58	14
Ячмени			
Одесский-17	2 IX	1,47	6
Паллидум-45	2 IX	2,74	11
„ 1 зим. 21 IX	2 IX	1,63	7

Далее, форма куста у потомства растений осеннего посева такая же, как у обычных двуручек, не прямостоячая, как у контрольных и у потомства от растений подзимнего посева, а стелющаяся. Интенсивность их роста уменьшается, что опять-таки характерно для двуручек и озимых растений в осенних условиях. Это можно видеть на примере сопоставления растений по весу всей зеленой массы, а также по высоте (см. табл. 2). Из табл. 2 видно, что так же как у растений ячменя двуручки Одесский-17, у потомства растений осеннего посева резко снижается интенсивность ростовых процессов в осенних условиях по сравнению с яровыми и с потомством от растений подзимнего посева. Таким образом, под воздействием фотосинтеза у яровых растений, при первичном осеннем посеве, в той или иной степени формируются признаки и свойства, характерные для двуручек. Здесь видно, как под воздействием осенних условий у яровых растений выработалось свойство приспособляться к перенесению зимних невзгод, которое проявляется в их потомстве (в осенних условиях).

Из табл. 1 видно, что изменения у яровых растений наблюдаются даже тогда, когда они зимовали в теплице (ячмень Паллидум-45). Хотя в этих условиях гибель растений почти не наблюдалась, потомство у них оказалось измененным почти на 100%, причем в одном направлении, а именно так же, как у растений, зимовавших в открытом грунте. Все это говорит о том, что при первичном осеннем посеве при наличии фотосинтеза все яровые растения изменяются в сторону формирования у них свойств и признаков, характерных для двуручек, что проявляется и в их потомстве. Эти данные показывают несостоятельность возражений формальных генетиков против возможности направленного изменения наследственности растений. Возражения, сводящиеся к тому, что при этом имеет место отбор готовых форм, расщепление генетически гетерозиготных растений, легко снимаются данными по изменению потомства всех растений, у которых происходил фотосинтез при первичном осеннем посеве.

Таким образом, при первичном осеннем посеве под влиянием света, и вероятно, и других факторов (таких, как температура), все яровые растения изменяются в одном и том же направлении, что проявляется при посеве их потомства в тех же осенних условиях.

Институт генетики
Академии наук СССР

Поступило
20 I 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1952. [2] А. Т. Трухинова, Агробиология, № 1 (1953). [3] В. Ф. Хитринский, Агробиология, № 1 (1954). [4] А. К. Федоров, Изв. АН СССР, сер. биол., № 5 (1954).