

УДК 582.542—114 : 581.44 : 581.84

Р. П. БАРЫКИНА, А. В. ЯШИНА

К ВОПРОСУ О ПОДСНЕЖНОМ РАЗВИТИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Несмотря на то что озимая пшеница — одна из ведущих зерновых культур, первоначальное развитие которой протекает в осенне-зимний период, в литературе практически нет данных о подснежном развитии ее вегетативных и генеративных органов в разные сроки зимы.

В этом сообщении приводятся результаты исследований развития в течение осени и зимы 1962/63 г. озимой пшеницы *Triticum vulgare* var. *Ferrugineum* 239, высеянной в разные сроки и при разной глубине заделки зерновок. Материал собран на Курской областной сельскохозяйственной станции (с. Петринка).

Зима 1962/63 г. была среднеснежной с резкими температурными колебаниями и большим числом оттепелей, в результате чего к концу зимы на поверхности почвы образовалась мощная ледяная корка — в среднем толщиной 3 см. Почва промерзла на глубину до 140 см, а среднеснеговой глубина промерзания здесь равна 70—80 см (Говорухин, 1963). Таким образом, условия перезимовки растений были довольно суровыми.

Глубина заделки зерновок, как показали наши наблюдения, на развитие растений в предзимний и зимний период большого влияния не оказывает, отражаясь в основном лишь на величине первого надколеоптимального междоузлия (рис. 1, А). Однако, судя по глубине расположения зерновок в почве 28 марта, возможно, происходит процесс подтягивания их к поверхности после прорастания. Трата пластического материала при этом невелика, так как растения к весне по мощности развития своих вегетативных органов оказываются более или менее одинаковыми.

Более резко на состоянии растений сказываются сроки сева (рис. 1, Б). Лучшим временем сева для урожая, как показали наши исследования, оказывается середина августа — начало сентября при глубине заделки зерновок 4—5 см. Более ранние сроки посева озимых, несмотря на их лучшее первоначальное развитие, нежелательны, так как в этом случае конус нарастания главного побега повреждается личинкой шведской мухи.

Весной лучшие показатели роста обнаруживают растения ранних сроков сева (5—15 августа). Эти растения 28 марта находились в фазе

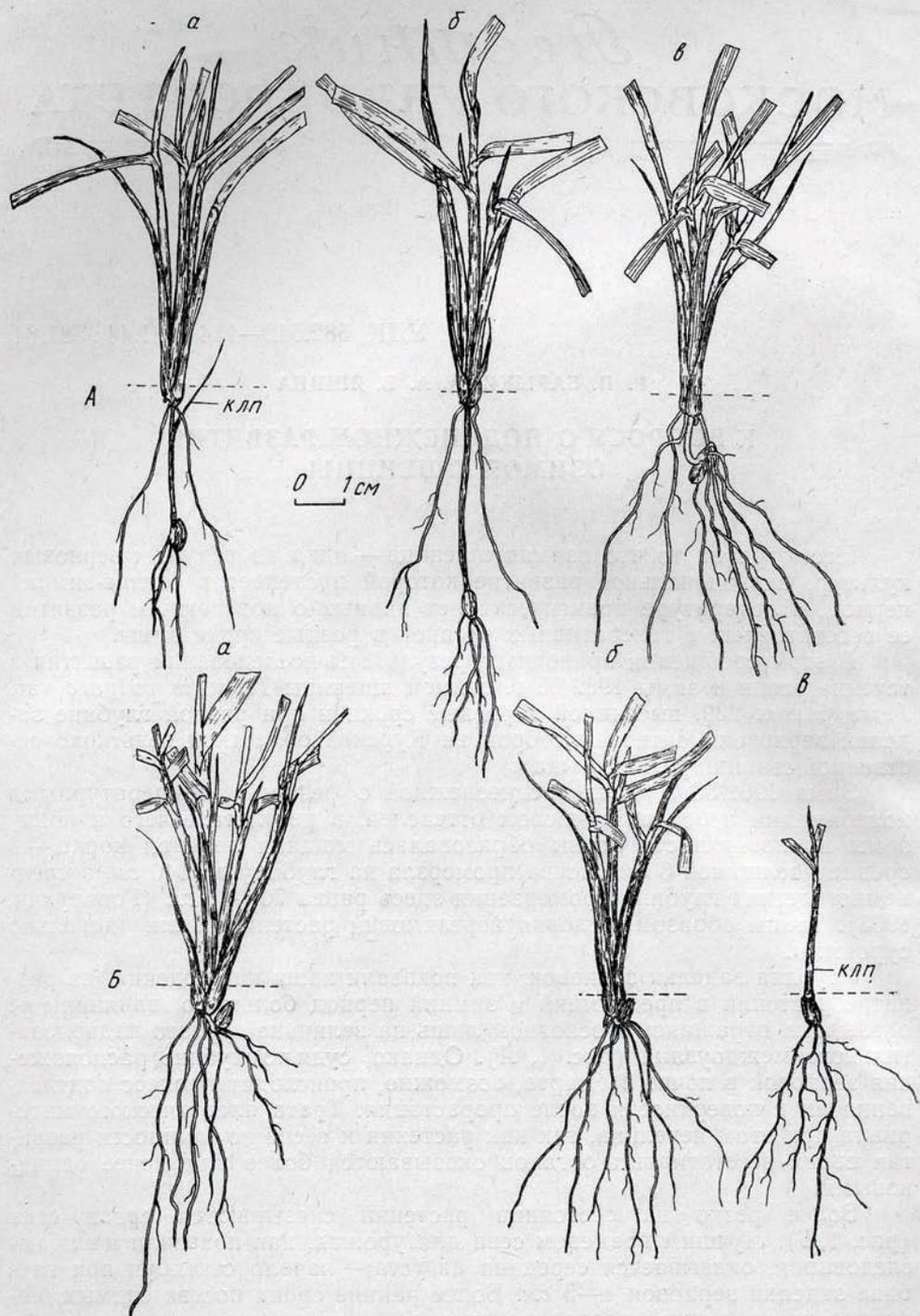


Рис. 1. Озимая пшеница *Triticum vulgare* var. *Ferrugineum* 239 28 марта 1963 г.
 А — глубина заделки зерновок: а — 8—9 см, б — 12—13 см, в — 4—5 см; клт —
 coleoptиль; Б — разные сроки сева (глубина заделки зерновок 4—5 см). Посев:
 а — 5 августа, б — 31 августа, в — 1 октября

кушения, диаметр куста — 5,5—7 мм. Главный побег нес 13 листьев и 3—4 боковых побега 1-го порядка, развившихся акропетально из пазушных почек первого—четвертого базальных листьев; в пазухах последующих 5—6 листьев (как и колеоптиля) имелись сформировавшиеся, но не тронувшиеся в рост почки. В пазухах 10—13-го листьев почек не было. Боковые побеги 1-го порядка были хорошо развиты, имели 6—8 листьев, до 6 сформировавшихся почек и зачатки придаточных корней. Более мощно развит нижний боковой побег: от его второго узла отходит побег 2-го порядка с короткими междоузлиями; в пазухах трех листьев этого побега скрыты почки. Корневая система растения состояла из главного,

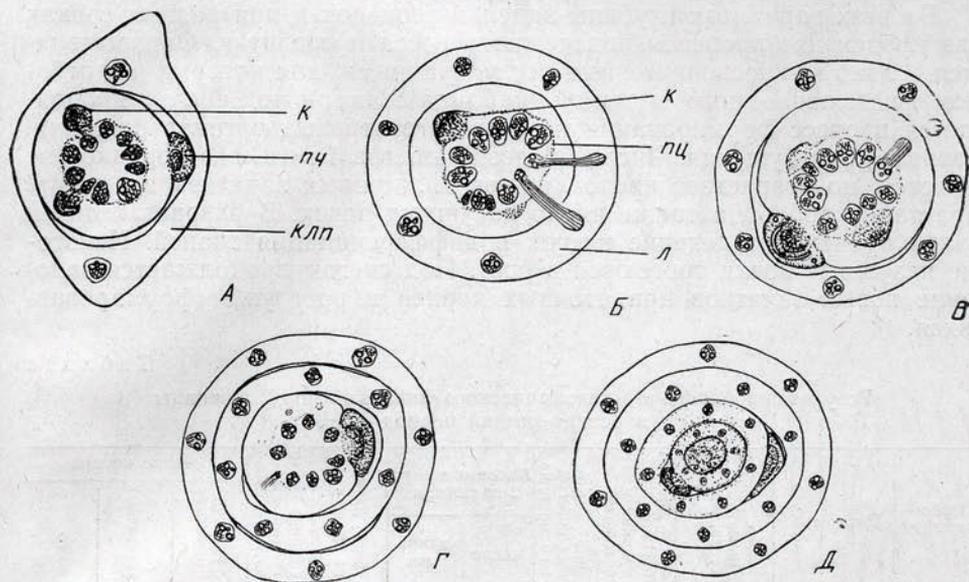


Рис. 2. Серия поперечных срезов через главный побег озимой пшеницы. Срок сева 1 октября, проба — 28 марта 1963 г. А — колеоптильный узел, Б, В, Г, Д — узел кушения (последовательная серия срезов снизу вверх): клп — колеоптиль, к — зачаток придаточного корня, пч — пазушная почка, л — основание листа, отходящего от первого надколеоптильного узла, пц — перикарп

4 первичных и 4—6 вторичных придаточных корней, ветвящихся до корней 2—3-го порядков. Первичные придаточные корни приурочены к зародышевому стебельку, имеющему длину около 1 мм. Непосредственно под колеоптилем развились два колеоптильных корня. Вторичные придаточные корни отходят по два от второго, третьего и четвертого узлов главного побега (узел кушения). Кроме этих функционирующих корней имелось до 10 меристематических корневых зачатков (в главном побеге до 5-го узла, в боковых — до 2—3-го).

Растения поздних сроков посева (1 октября) к 28 марта были высотой 4,5—6 см при диаметре главного побега 1—1,5 мм и помимо колеоптиля имели лишь три развернувшихся зеленых листа, скрытый четвертый лист и зачаток пятого. От основания главного побега отходило три тонких (диаметр 0,5 мм) первичных корня (главный и два придаточных), ветвящихся до корней 2-го порядка. Колеоптильные корни в большинстве случаев еще не пробились на поверхность (рис. 2, А) и лишь у немногих растений поздних сроков сева они функционировали. Вторичные придаточные корни (1 или 2) обычно еще зачаточны и выявляются лишь при микроскопическом исследовании срезов главного по-

бега на уровне прикрепления первого—второго листа (рис. 2, Б, В). У исследованного нами вида озимой пшеницы вторичные придаточные корни развиваются не в основании междоузлия (Красовская, 1952), а в узлах из клеток тонкостенного перицикла. Над узлом, несколько выше меристематических корневых зачатков, занимая центральное положение между ними, находится пазушная почка (рис. 2, В). Узловое заложение придаточных корней у пшеницы отмечалось и ранее (McCall, 1934). Первое надколеоптильное междоузлие вытянуто (до 7 мм), последующие четыре укорочены. В пазухе колеоптиля и трех первых листьев сформированы почки (с 3—4 примордиями), однако кушения еще нет.

Во всех вариантах глубины заделки зерновок и при разных сроках сева происходят процессы подснежного роста и развития. Они выявляются только микроскопическими исследованиями, для которых мы отбирали растения осенью и зимой (таблица). Зимой под снегом продолжается процесс формирования и роста вегетативных органов растения, развитие узла кушения. Число боковых побегов 1-го и 2-го порядков не меняется, но возрастает число листьев и листовых зачатков на конусе нарастания побега, а также число пазушных почек. В разрастающихся почках происходит деление клеток и дифференциация тканей. Некоторые пазушные почки трогаются в рост. Под снегом продолжается заложение новых зачатков придаточных корней и рост уже сформировавшихся.

Таблица

Результаты морфолого-анатомического анализа озимой пшеницы
в осенне-зимний период

Проба (месяц)	Дата сева	Диаметр куста, мм	Число листьев (функциони- рующих и за- чаточных)	Число боко- вых побегов 1-го порядка	Боковые побеги 2-го порядка		Число пазуш- ных почек	Среднее число листных за- чатков в почке	Число корней		
					число	длина, мм			функцио- нирующих	зачаточных	всего
Октябрь	5/VIII	5—5,5	9—10	3	1	1,5—2	10—12	2—3	6	7	13
	31/VIII	4,5—4,7	8—9	3	1	1,5	7—11	3	5	6	11
	1/X	1,5	4	0	0	—	2	2	3	2	5
Декабрь	5/VIII	5—5,5	9—10	3	1	20	10—16	2—3	8	8	16
	31/VIII	5,3	9—10	3	1	15	10—11	3—4	6	6	12
	1/X	1,5	5	0	0	—	2—3	2—4	3	2	5
Январь	5/VIII	5—5,5	10	3	1	25	16	2—3	9	7	16
	31/VIII	5,5	9—10	3	1	20	11—12	3	6	6	12
	1/X	1,5	5	0	0	—	3	3	3	2	5
Март	5/VIII	6,5—7	12—13	3—4	1	35	23	4	9	9	18
	31/VIII	5,5	9—10	3	1	27	15—16	3—4	9	4	13
	1/X	1,5—1,8	6	0	0	—	4	2—4	3	4	7

В качестве примера, иллюстрирующего эти изменения, можно взять растения, развившиеся из зерновок, посеянных 5 августа (глубина заделки 4—5 см). В конце октября диаметр куста равен 5—5,5 мм. Глазный побег помимо предлиста несет 8—9 листьев, из них четыре первые имеют хорошо развитую листовую пластинку и влагалище, три последующие листа дифференцированы относительно слабо (свернутые пластинки их скрыты внутри влагалищ первых листьев) и, наконец, имеются 1—2 меристематических листовых зачатка. Из влагалищ трех нижних

ассимилирующих листьев выходят боковые побеги 1-го порядка, в пазухах 4—5—6—7-го листьев сидят сформировавшиеся почки. Боковые побеги несут 6—7 листьев каждый, первые два—три листа с пазушными почками; в единичных случаях можно было наблюдать развившиеся из них небольшие, высотой 1,5—2 мм, побеги 2-го порядка. На нижних узлах боковых побегов микроскопически обнаруживаются зачатки вторичных придаточных корней, но их немного (1—3 в пределах побега). За-



Рис. 3. Конус нарастания главного побега озимой пшеницы в осенне-зимнее время (продольные срезы). А — посев 1 октября; пробы: а — 25 декабря, б — 25 января, в — 28 марта. Б — посев 31 августа; пробы: г — 25 декабря, д — 25 января, е — 28 марта

чатки вторичных придаточных корней имеются и на главном побеге, здесь они закладываются до 4—5-го узла. Функционирующих корней шесть.

В течение зимы происходит разрастание вегетативной части главного побега, увеличивается его диаметр, возрастает общее число листьев на конус нарастания (в марте их уже 12—13). В пазухах новых листьев закладываются меристематические зачатки боковых почек. В ранее сформировавшихся почках увеличивается число примордиев. Боковые побеги растут, высота некоторых из них к марту увеличивается в 10—20 раз. Разрастается также корневая система: увеличивается как число функционирующих корней, так и вновь возникающих меристематических зачатков их, общее число корней за зиму возрастает с 13 до 18.

Не остается без изменений и конус нарастания. Поздней осенью он или имеет вид небольшого округлого меристематического бугорка с за-

чатками зародышевых листьев при основании (при поздних сроках сева), или уже заметно вытянут в длину и обнаруживает явную дифференциацию стеблевых узлов, междоузлий и заложение листовых валиков (ранние сроки сева). По Ф. М. Куперман (1962), такое состояние конуса соответствует I—II этапам органогенеза растения. Под снежным покровом происходит дальнейшее развитие конуса нарастания (рис. 3): вслед за вытягиванием верхней части конуса наблюдается дифференциация листовых зачатков в его нижней части. По мере завершения заложения вегетативных органов побега, на конусе образуются сегменты — зачатки будущих члеников стержня колоса. Наиболее активно конус нарастания дифференцируется в конце зимы. Однако заложение и формирование генеративной сферы колоса происходит в теплое время года (весной).

В условиях лесостепной зоны критические моменты в перезимовке озимых культур наступают в тех случаях, когда бывают устойчивые и глубокие оттепели, сменяющиеся резкими похолоданиями. В эти периоды страдает прежде всего конус нарастания, хотя развитие заложившихся вегетативных органов может продолжаться. Для благоприятной перезимовки озимых культур большое значение имеет снегозадержание на полях, не только увеличивающее запас воды в почве, но и создающее снежный покров достаточной мощности, предохраняющий озимые культуры от вымерзания.

Изучение подснежного роста и развития озимых культур непременно должно проводиться при селекции и определении степени зимостойкости сорта.

По нашему мнению, относительно большая степень дифференциации конуса нарастания осенью — еще не показатель низкой зимостойкости (Куперман, 1962). Сравнение стадий развития в предзимний период озимой пшеницы и озимой ржи в том же районе показало, что озимая рожь уходит в зиму более развившейся, чем озимая пшеница, хотя рожь — более северная и морозоустойчивая культура.

ЛИТЕРАТУРА

- Говорухин А. П. 1963. Режим промерзания и оттаивания почвы на территории ЦЧО. Сборник статей Курской гидрометеорологической обсерватории, вып. 2. М., Гидрометеониздат, стр. 12—33.
- Красовская И. В. 1952. Анатомо-морфологические закономерности в ходе заложения и в строении корневой системы хлебных злаков. «Уч. зап. Саратовск. ун-та», вын. ботанич. 35, 15—70.
- Биологический контроль в сельском хозяйстве. Под редакцией Ф. М. Куперман. Изд-во МГУ, 1962.
- McCall M. A. 1934. Developmental Anatomy and Homologies in Wheat. «J. agricult. research», 48, No. 4. Washington, 283—321.

Поступила в редакцию
18. 5 1967 г.

Кафедра
высших растений