

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. Г. ЛИТОВЧЕНКО

**ЗНАЧЕНИЕ КРУПНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
В ОБРАЗОВАНИИ РЕЗЕРВНОГО УЗЛА КУЩЕНИЯ  
И ПЕРЕЗИМОВКЕ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 3 VIII 1946)

Согласно последним исследованиям, уже в зародыше семени пшеницы намечаются четыре узла: 1 — переходной, 2 — семядольный, 3 — влагалищный (резервный), 4 — венчиковый (верхний) (5). По мере развития зародыша в растение первые два узла не образуют побегов, остальные два впоследствии дают побеги, из них происходит кущение. У пшеницы (в противоположность овсу) верхнее подземное междоузлие, благодаря интеркалярному росту, удлиняется и выносит венчиковый узел кущения ближе к поверхности почвы, а влагалищный остается почти на глубине посева зерна. Поэтому в практике называют первый узел кущения верхним, второй — нижним.

В суровые зимы у озимой пшеницы часто верхний узел гибнет, а нижний, почка которого лучше утепляется, остается живым. В годы массового лета гессенской мухи верхний узел повреждается ею и также гибнет, нижний же сохраняется. Отсюда вытекает важное значение нижнего узла. Так как нижний узел обыкновенно достигает нормального развития при повреждении и отмирании верхнего узла, то его можно назвать резервным узлом кущения, тем более, что и происхождение его, как увидим ниже, обуславливается наличием резервных питательных веществ эндосперма семени.

Некоторые исследователи объясняют основную причину появления резервного узла кущения у озимой пшеницы наличием оптимального количества влаги в почве — 18% (2). Напротив, другие отмечают в качестве причины пониженную температуру в момент формирования проростков (6). По нашему мнению, хотя внешние условия появления резервного узла кущения и имеют значение, основная причина его возникновения и развития — это обильная обеспеченность боковой влагалищной почки зародыша семени питательными веществами\*, наличие которых мы отождествляем с крупностью зерна, т. е. с абсолютным весом его. Последний вопрос никем не подвергался исследованию.

Верхний узел кущения развивается уже за счет резервов, накопленных при автотрофном питании (4). Резервный же узел развивается преимущественно за счет материнских запасов, отложенных в эндосперме семени. Почка влагалищного узла, дающая резервный узел кущения, может развиваться при достаточном притоке к ней пластических веществ. Развитие этой почки начинается рано, с самого

\* К сожалению, эта почка зародыша в учебниках по растениеводству и ботанике не показана.

начала пробуждения зародыша, одновременно с ростом coleoptilya. Слабый рост и прохождение через большое подпочвенное пространство обуславливает медленное появление на поверхности почвы побегов из резервного узла кущения — всего на 1—3 дня раньше побегов верхнего узла.

При наступлении у растения длительного критического периода питания (4) почка резервного узла совсем прекращает рост. Даже при нормальной обеспеченности проростка питанием она развивается медленно, и резервный узел получается более слабый, чем верхний. Это объясняется следующими обстоятельствами: 1) влагалищная почка резервного узла является боковой почкой; сосудистая связь щитка с coleoptилем, в пазухе которого закладывается почка, поддерживается только двумя боковыми пучками (1); в свою очередь, влагалищная почка слабо связывается с центральным цилиндром (с первым и вторым листом) (1), плохая связь не обеспечивает ей достаточного количества питательных веществ; 2) влагалищная почка, образующая резервный узел кущения, закладывается глубоко в почве, значительно глубже почек верхнего узла кущения, и на преодоление механических препятствий при выходе побега на поверхность почвы расходуется много пластических веществ; 3) при высоких температурах в темноте, в лабораторных условиях, много пластических веществ семени, питающих почку резервного узла, расходуется на дыхание (7), и резервный узел совсем не образуется, вследствие чего в полевых условиях наблюдается, что чем ниже температура при прорастании, тем выше процент растений с резервным узлом кущения.

В результате этого резервный узел ослабляется и впоследствии, при образовании верхнего узла кущения, который располагает большим количеством питательных веществ, он не выдерживает конкуренции с последним и подавляется. Следовательно, лимитирующим фактором образования резервного узла кущения и его дальнейшего развития является наличие питательных веществ. Резервный узел кущения может развиваться только при особо благоприятных условиях: при обильном питании, зависящем на первых этапах развития от крупности зерна, а в дальнейшем — от почвенного плодородия, оптимальных условий влажности почвы и пониженной температуры. При таких условиях накапливается избыток пластических веществ, которые достигают влагалищной почки и обеспечивают ее нормальное развитие.

Для выяснения роли питательных веществ в образовании резервного узла кущения был поставлен опыт в полевых условиях. В одной серии опыта была взята гамма сортов озимой пшеницы разной степени крупности, участвовавших в течение 3 лет в сортоиспытании Ново-Алексеевского государственного сортоучастка. В другой серии высевали 01239 *Triticum vulgare* var. *ferrugineum* Al. разной крупности — шесть различных по абсолютному весу фракций, полученных в зависимости от разных сроков уборки: наиболее мелкая фракция убиралась в самые ранние сроки, наиболее крупная — в самые поздние сроки. Посев производился в двух повторениях под доску Корохова, на глубину 5 и 10 см. Высевали 8 сентября. Влага в почве имела все время в избытке. Растения хорошо раскустились. При уходе в зиму, когда растения прекратили рост, часть из них была выкопана и произведено исследование, данные которого приводятся (см. таблицу).

Крупнозерность сортов, а также фракций в пределах одного и того же сорта 01239 определенно оказывали положительное влияние на образование и развитие резервного узла кущения. Чем крупнее зерно (чем выше абсолютный вес), тем выше процент растений с резервным узлом кущения и наоборот. При глубине заделки 5 см у сортов эта закономерность выступает особенно четко. У самого

Образование резервного узла кущения при разной крупности зерна озимой пшеницы

С о р т	Абсолютный вес в г		При глубине посева 5 см			Процент погибших растений	При глубине посева 10 см		
	средний за 2 года	1940 г.	число растений	растений с резервным узлом	% растений, давших резервный узел		число растений	растений с резервным узлом	% растений, давших резервный узел
I с е р и я									
Кларкен — <i>Triticum vulg. var. lutescens</i>	42,90	46,45	73	67	91,8	—	27	21	77,8
Каввале — <i>T. vulg. var. erythrosperrum</i>	39,16	41,03	34	30	88,2	—	52	39	75,0
015 — <i>T. vulg. var. erythrosperrum</i>	38,12	43,84	64	51	79,7	—	58	40	69,0
6-121 — <i>T. vulg. var. ferrugineum</i>	28,68	30,75	65	39	60,0	—	61	34	55,7
237 — <i>T. vulg. var. Hostianum</i>	28,39	28,02	74	50	67,6	—	—	—	—
II с е р и я									
01239 <i>T. vulg. var. ferrugineum</i>	—	38,16	66	58	87,9	22,3	26	23	88,5
—	—	37,98	70	53	75,7	24,6	68	42	61,8
—	—	33,18	67	43	64,2	24,5	58	33	56,9
—	—	19,78	60	36	60,0	37,3	56	32	57,1
—	—	12,64	45	22	48,9	57,9	47	17	36,2
—	—	—	38	7	18,4	75,3	27	1	3,7

крупнозерного сорта Кларкен—*Triticum vulgare var. lutescens* Al. число проростков с резервным узлом кущения достигло 91,8%, а мелкозерного 6-121—*T. vulgare var. ferrugineum* Al. 60,0% (зимостойкий сорт 237 имеет некоторую тенденцию нарушить эту закономерность).

Еще более наглядная картина представляется во второй серии. Самая крупнозерная фракция 01239 *Triticum vulgare ferrugineum* Al. дала 87,8% растений с резервным узлом кущения, между тем как самая мелкозерная — только 18,4%. В обоих вариантах, даже у самых крупнозерных образцов, мы не получили 100% растений с резервным узлом кущения, повидимому, потому что в пределах этих образцов зерно не разбивалось на фракции и встречались мелкие зерна из недогонов, дающие известный процент растений без резервного узла кущения.

При заделке семян на глубину 10 см наблюдается та же закономерность, но кривая проходит на более низком уровне. У Кларкен в этой серии опыта растения с резервным узлом кущения достигали 77,8%, а у 6-121 — 55,7%. Интересно отметить, что самая крупнозерная фракция (во второй серии) положительно реагировала на углубление посева, дав 88,5% растений с резервным узлом кущения, тогда как мелкозерные фракции дали очень низкий процент растений с резервным узлом кущения — 3,7%. При больших запасах

крупного зерна глубокая заделка, требующая от растения повышенного расхода пластических веществ на преодоление механического сопротивления почвы, не отражается на формировании растения. В то же время многие проростки легковесных зерен первой и, отчасти, второй фракций при глубокой заделке совсем не в состоянии были выйти из почвы и погибли, не достигнув ее поверхности. Растения из зерен нормальной крупности при глубокой заделке с первых дней отстали в росте по сравнению с растениями из семян, заделанных на 5 см, но затем выравнивались, хорошо раскустились, образовав мощный верхний узел кущения, а также более слабый резервный узел. Растения из мелких зерен были очень слабы и отставали в росте. Крупные зерна дали мощные проростки с резервным узлом кущения и с наиболее высокой зимостойкостью.

Отсюда следует, что чем выше процент растений, образующих резервный узел, тем лучше они переносят зиму (см. таблицу).

Следовательно, основной причиной образования и дальнейшего развития резервного узла кущения является прежде всего обильное количество запасных веществ семени, питающих влагалищную почку. Для того чтобы превратить эти запасы в дополнительные органы, нужны благоприятные внешние условия — оптимальная влажность (около 18%) и пониженная температура. Последняя имеет также значение для сохранения питательных запасов эндосперма, обеспечивающих нормальное развитие резервного узла кущения.

Поступило  
3 VIII 1946

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> G. S. Avery, Bot. Gaz., 5, 89, No. 1 (1930). <sup>2</sup> М. Ф. Гладкий и Д. Ф. Лыхварь, Тр. Полтавск. оп. станции, № 59. <sup>3</sup> R. Friedberg, Ann. Agron., No. 2 (1932). <sup>4</sup> А. О. Литовченко, ДАН, 55, № 1 (1947). <sup>5</sup> McCall, J. Agr. Res., 48, No. 4 (1934). <sup>6</sup> J. W. Taylor and M. A. McCall, *ibid.*, 52, No. 8 (1936). <sup>7</sup> А. Фаминцын, Обмен веществ и превращение энергии в растениях, СПб., 1883.