

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. С. МОРОЗОВ

**НАКОПЛЕНИЕ УГЛЕВОДОВ ЛУГОВЫМИ ЗЛАКАМИ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 5 VI 1939)

Вопрос превращения и накопления углеводов лугowymi злаками представляет исключительный интерес и значение. При изучении этого вопроса необходимо не только установить количество того или другого сахара, но главным образом выяснить, как это количество меняется с возрастом и развитием растения и какое изменение происходит с другими формами углеводов. Луговые злаки содержат в своих вегетативных частях в довольно больших количествах гемицеллюлозы, пентозаны, крахмал, сахар и клетчатку. Обширная литература по углеводному обмену у высших растений свидетельствует о том, что первыми продуктами фотосинтеза являются углеводы. Однако одновременно с образованием углеводов в листе происходит энергичное перемещение их в стебли, укороченные междоузлия, корни и корневища. Обычно у лугowych злаков такими местами запасных углеводов являются корни, корневища и луковички.

Отложение запасных веществ у тимофеевки, по данным С. Смелова<sup>(3)</sup>, приурочено к определенным фазам развития, в частности у луговой тимофеевки оно протекает главным образом в период от начала колошения до фазы полного цветения и начала плодоношения. Объектом исследования работы послужили костер безостый, (*Bromus inermis* Leyss), райграс английский (*Lolium perenne*), овсяница луговая (*Festuca pratense*) и некоторые другие луговые злаки. Подготовка опытного материала проводилась следующим образом. Освобожденный от почвы материал разделяли на листья, стебли, укороченные междоузлия, корни и корневища. Затем материал убивался в течение 15 минут при 100—102° и высушивался при 50—60°. Высушенный материал измельчался в ступке, просеивался через мелкое сито и сохранялся в плотно закрытых пробирках. В анализ шли отдельно листья, укороченные междоузлия, стебли, корни и корневища. Углеводы определялись по схеме А. Кизеля<sup>(4)</sup>. Сахара определялись методом Бертрана. Расчеты велись на 1 г сухого вещества.

Представленный в табл. 1 материал свидетельствует о том, что листья являются органами локализации углеводов. При этом во всех случаях сахара превалирует над моносахарами. С увеличением сахара увеличивается общая сумма углеводов. С возрастом и развитием лугowych злаков увеличивается содержание в них углеводов, при этом максимум в накоплении углеводов падает на фазу цветения. В фазу плодоношения наблюдалось некоторое уменьшение в содержании углеводов по сравнению с фазой цветения.

В стеблях в фазу цветения общая сумма углеводов значительно выше, чем в другие фазы развития лугowych злаков. Сколь угодно резкой депрессии в накоплении углеводов в различные фенологические фазы не наб-

Таблица 1  
Накопление углеводов в листьях луговых злаков  
(в % на сухой вес)

Название культуры	Фаза развития	Моносахара	Сахароза	Инулинообразные вещества	Гемипеллюлоза	Сумма углеводов
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Кущение . . . . .	0.25	2.12	19.22	7.00	28.59
	Цветение . . . . .	0.23	2.09	20.43	20.90	43.65
	Плодоношение . . . . .	0.14	2.10	3.50	10.07	15.81
<i>Lolium perenne</i>	Кущение . . . . .	0.20	2.27	25.00	10.15	37.62
	Цветение . . . . .	1.40	5.95	17.36	12.05	36.46
	Плодоношение . . . . .	0.95	1.65	2.50	1.65	6.75
<i>Festuca pratense</i>	Кущение . . . . .	0.21	1.57	14.21	6.12	22.11
	Цветение . . . . .	1.55	9.55	10.24	6.55	27.89
	Плодоношение . . . . .	0.12	1.70	2.95	5.70	10.47

людалось. Небезынтересно отметить, что в фазу плодоношения почти во всех случаях в стеблях локализуется сравнительно много углеводов, значительно выше, чем в другие фазы развития луговых злаков. В фазу цветения в стеблях преобладает главным образом инулин (флеин, трицитин, граминин) и гемипеллюлоза. Повидимому, инулинообразные вещества и гемипеллюлоза являются основными запасными углеводами. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2  
Накопление углеводов в стеблях у луговых злаков  
(в % на сухой вес)

Название культуры	Фаза развития	Моносахара	Сахароза	Инулинообразные вещества	Гемипеллюлоза	Сумма углеводов
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Кущение . . . . .	0.25	2.12	19.22	7.00	28.59
	Цветение . . . . .	0.18	2.63	23.10	16.30	42.21
	Плодоношение . . . . .	0.15	3.03	21.90	12.32	37.40
<i>Lolium perenne</i>	Кущение . . . . .	0.20	2.27	25.00	10.15	37.62
	Цветение . . . . .	2.10	3.65	31.45	12.35	49.55
	Плодоношение . . . . .	0.18	2.57	24.38	16.32	43.45
<i>Festuca pratense</i>	Кущение . . . . .	0.21	1.57	14.32	6.12	22.22
	Цветение . . . . .	0.37	1.66	16.18	6.12	24.33
	Плодоношение . . . . .	0.29	2.26	11.34	5.70	19.59

В укороченных междоузлиях с ростом удельного веса сахарозы значительно увеличивается содержание инулинообразных веществ и гемипеллюлозы. Это особенно рельефно наблюдается в фазу цветения и плодоношения. Полученные данные сведены в табл. 3.

В корнях и корневищах у *Bromus inermis* Leyss. в фазу плодоношения обнаружено увеличение углеводов и главным образом инулинообразных веществ и гемипеллюлозы, которые, повидимому, являются основными запасными углеводами луговых злаков. У других злаков резкой депрессии

Таблица 3  
Накопление углеводов в укороченных междоузлиях у луговых злаков  
(в % на сухой вес)

Название культуры	Фаза развития	Моносахара	Сахароза	Инулин-образные вещества	Гемипеллюлоза	Сумма углеводов
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Кущение . . . . .	0.11	1.33	11.39	11.80	24.63
	Цветение . . . . .	0.17	2.90	25.17	16.70	44.94
	Плодоношение . . . . .	0.11	1.52	16.80	14.10	32.53
<i>Lolium perenne</i>	Кущение . . . . .	0.16	0.73	8.60	12.60	22.09
	Цветение . . . . .	1.40	1.32	14.13	17.67	34.22
	Плодоношение . . . . .	0.17	1.24	11.34	18.22	34.97
<i>Festuca pratense</i>	Кущение . . . . .	0.95	0.67	7.38	11.15	20.15
	Цветение . . . . .	1.40	6.15	8.34	9.65	25.54
	Плодоношение . . . . .	0.86	1.52	16.14	10.15	28.67

в накоплении углеводов в фазу плодоношения не обнаружено (табл. 4).  
С ростом и развитием луговых злаков увеличивается процент содержания углеводов. Так как наибольшее содержание углеводов приходится в фазу цветения, то это обстоятельство чрезвычайно важно учитывать для продуктивного использования луговых злаков при уборке урожая.

Таблица 4  
Накопление углеводов в корнях и корневищах у луговых злаков  
(в % на сухой вес)

Название культуры	Фаза развития	Моносахара	Сахароза	Инулин-образные вещества	Гемипеллюлоза	Сумма углеводов
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Кущение . . . . .	0.50	1.48	15.23	9.65	26.86
	Цветение . . . . .	0.12	1.17	12.29	14.40	27.98
	Плодоношение . . . . .	0.14	1.02	11.60	19.65	32.41
<i>Lolium perenne</i>	Кущение . . . . .	0.12	0.45	5.70	14.90	21.17
	Цветение . . . . .	0.75	5.00	6.31	13.50	25.56
	Плодоношение . . . . .	0.11	0.48	4.37	13.70	18.66
<i>Festuca pratense</i>	Кущение . . . . .	0.95	0.67	5.18	11.15	17.95
	Цветение . . . . .	1.25	5.15	6.37	7.32	20.09
	Плодоношение . . . . .	0.75	0.74	8.15	7.57	17.21

Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов

Поступило  
22 V 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> С. П. С м е л о в, Химизация социалистического земледелия, № 5 (1937).
- <sup>2</sup> А. Р. К и з е л ь, Практическое руководство по биохимии растений (1934).