

Т. А. РАБОТНОВ, А. П. ДЕМИН

**ЧИСЛЕННОСТЬ ПРИДАТОЧНЫХ КОРНЕЙ КАК ПРИЗНАК
СТРУКТУРЫ ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ**

(Представлено академиком Е. М. Лавренко 20 I 1971)

Корневые системы луговых растений в основном образованы придаточными корнями. Число придаточных корней на единицу площади следует считать таким же существенным признаком структуры луговых фитоценозов, как и число побегов. Данные о числе побегов на лугах значительны ⁽¹⁾, численность придаточных корней на лугах в литературе не освещена. Это побудило нас провести соответствующие ориентировочные учеты.

Исследования проведены на краткопоемном, неежегодно заливаемом лугу и прирусловой части поймы р. Оки близ с. Дединово (Московская обл.). Здесь в 1954 г. заложен опыт для выяснения эффективности удобрений, который продолжается по настоящее время. Описание растительности (полидоминантный и сменнотоминантный по годам фитоценоз) и природных условий дано в другой работе ⁽²⁾. В вариантах «контроль» (удобрения не вносились) и «NPK» (ежегодное внесение N, P₂O₅ и K₂O в дозах 60 кг/га) случайным методом в период с 20 VI по 22 VI 1970 г. было взято по 20 образцов верхнего слоя почвы 10×10×10 см с ненарушенными надземными побегами. После осторожной отмывки корневых систем выделялись особи растений с принадлежащими им надземными и подземными органами, у которых был проведен подсчет живых корней, прикрепленных: 1) к основанию живых побегов и укороченным междоузлиям зон кущения; 2) к основаниям отмерших побегов, сохранившим связь с живыми побегами; 3) к корневищам и надземным стелющимся побегам. Учитывалось также число первичных корней (ювенильные растения, взрослые стержнекорневые растения), длина корневищ (ризом) и надземных стелющихся побегов, общее число побегов. На контроле на учетной площади в 0,2 м² обнаружен 31 вид, а на NPK 27 видов растений. Основные результаты учетов сведены в табл. 1.

Изученный фитоценоз характеризуется значительной численностью побегов: на контроле 6730, в том числе 5725 побегов злаков и осоки (85% от общего числа) и 180 побегов растений с первичной корневой системой на 1 м²; на NPK 3765, в том числе 3415 побегов злаков и осоки (91% от общего числа побегов) и 55 побегов растений с первичной корневой системой. Снижение числа побегов под влиянием удобрений на лугах сенокосного использования было давно отмечено в литературе ⁽³⁾. В нашем опыте оно произошло в основном в результате снижения в два с половиной раза числа побегов низовых злаков — *Festuca rubra* L. и *Poa pratensis* L. (5130 на контроле и 2005 на NPK). Общее число корней, пронизывающих верхний слой почвы, на контроле было 95 980, в том числе придаточных 95 800, а на NPK 64 850, включая 64 795 придаточных, на 1 м². Корней злаков и осоки на контроле было 87 555 (92% от общего числа придаточных корней), а на NPK соответственно 60 410 (93%). Общая длина корневищ составляла на контроле 13 390 см на 1 м², в том числе корневищ злаков и осоки 9335 см, и длина надземных ползучих побегов (*Lysimachia nummularia* L., *Glechoma hederacea* L., *Stellaria graminea* L.) 860 см, а на NPK соответственно: 7350, 5550 и 200. Эти цифры свидетельствуют о большой пронизанности верхнего слоя почвы корнями и корневищами.

Число побегов и придаточных корней у отдельных видов и групп растений на краткоемном лугу на площади 0,2 м²

Виды и группы растений	Контроль						НРК			
	число побегов	число придаточных корней	в том числе отходящих от			число побегов	число придаточных корней	в том числе отходящих от		
			оснований живых побегов	оснований отмерших побегов	корневищ и ползучих побегов			оснований живых побегов	оснований отмерших побегов	корневищ и ползучих побегов
Злаки и осоки	1145	17514	11862	3372	2277	1867	683	12082	7388	3412
В том числе:										
<i>Agropyron repens</i>	25	701	198	107	396	361	40	1116	297	448
<i>Agrostis stolonifera</i>	9	124	104	20		6	15	445	223	208
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	25	16		9		31	568	444	104
<i>Bromus inermis</i>	12	251	145	75	61	44	13	294	140	84
<i>Dactylis glomerata</i>	13	297	205	92			81	1986	1110	876
<i>Festuca pratensis</i>	46	934	814	420			49	769	683	86
<i>F. rubra</i>	499	6499	4853	1019	627	424	162	1872	1348	427
<i>Pheum pratense</i>	3	75	35	40			9	330	143	187
<i>Poa pratensis</i>	527	8354	5456	1888	1010	928	239	4224	2677	959
<i>Carex praecox</i>	8	245	60	11	174	104	21	239	84	30
Корневищевые бобовые *	19	324			324	287	6	86		
Разноотравы	180	1325	734		591	524	64	791	416	
В том числе:										
<i>Achillea millefolium</i>	18	392	128		264	134	12	226	130	96
<i>Campanula glomerata</i>	14	44	44			70	7	140	70	
<i>Galium boreale</i>	3	50	15		35	30	5	113	7	140
<i>G. verum</i>	9	155	33		122	105	7	16	16	106
<i>Glechoma hederacea</i>	12	89	61		28	23	2	6	6	
<i>Lysimachia nummularia</i>	2	6	4		2	5	2	36	36	
<i>Ranunculus acris</i>	4	47	47			144	2	120	400	
<i>Stellaria graminea</i>	83	403	320		83		18			20
Все группы растений	1346	19160	12596	3372	3192	2678	753	12959	7804	3412
										1470

* *Lathyrus pratensis* + *Vicia cracca*.

Бобовые и разнотравье в изученном фитоценозе были представлены различными экибиоморфами (стержнекорневые, кистекарневые, коротко- и длиннокорневищные, с надземными ползучими побегами). Их участие в сложении фитоценоза по числу побегов и придаточных корней было невелико: на контроле 15% от общего числа побегов и 8% от общего числа придаточных корней; на НРК соответственно 9 и 7%. Более значительно участие этой группы растений в пронизанности почвы корневищами (контроль 30%, НРК 24%). На контроле в группе разнотравья и бобовых 44% придаточных корней отходило от основания побегов; 51% — от корневищ и 5% — от надземных ползучих побегов; на НРК соответственно 47; 51 и 2%.

Пронизанность верхнего десятисантиметрового слоя почвы подземными органами растений на НРК снизилась в результате уменьшения как числа придаточных корней, так и длины корневищ. Это произошло в основном в результате снижения участия в травостоях *Festuca rubra* L. и *Poa pratensis* L.: на контроле корни этих видов составляли 85%, а на НРК всего 50% от общего числа корней злаков.

У большинства корневищных злаков (*Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus inermis* Leyss., *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L.) преобладали придаточные корни, расположенные у основания живых побегов, второе место занимали корни, прикрепленные к основаниям отмерших побегов, и последнее место — корни, отходящие от корневищ. Иное наблюдалось у *Agropyron repens* (L.) P. B. и *Carex praecox* Schreb., у которых от корневищ отходило больше корней, чем от основания живых побегов. У рыхлокустовых *Festuca pratensis* Huds. и *Dactylis glomerata* L. преобладали корни, прикрепленные к основаниям живых побегов, а у рыхлокустовой *Phleum pratense* L. было несколько больше корней, отходящих от отмерших побегов.

В табл. 2 представлены данные о числе придаточных корней на один побег по двух видам низкорослых короткокорневищевых злаков (*Festuca rubra*, *Poa pratensis*), число побегов которых, как уже отмечалось, на обоих вариантах опыта было значительным; по длиннокорневищевым верховым злакам (*Agropyron repens*, *Bromus inermis*); по короткокорневищевым верховым злакам (*Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*) и по рыхлокустовым злакам (*Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*). Указанные виды и группы видов отличаются друг от друга по числу придаточных корней на один побег, по соотношению групп придаточных корней, по месту их прикрепления и по изменению числа корней при внесении НРК. Значительное увеличение числа корней на один побег и среднего числа корней, отходящих от основания живых побегов,

Таблица 2

Среднее число придаточных корней на 1 побег у отдельных видов и групп видов злаков

Виды и группы видов растений	Контроль				НРК			
	общее число корней	в том числе отходящих от			общее число корней	в том числе отходящих от		
		оснований живых побегов	оснований отмерших побегов	Корневищ		оснований живых побегов	оснований отмерших побегов	корневищ
<i>Festuca rubra</i>	13,0	9,7	2,0	1,3	11,5	8,3	2,6	0,6
<i>Poa pratensis</i>	15,8	10,3	3,6	1,9	17,7	11,2	4,0	2,5
Длиннокорневищевые злаки	25,7	8,5	4,9	12,3	27,1	8,4	10,2	8,5
Короткокорневищевые злаки	13,5	11,0	1,8	0,7	24,1	15,9	7,4	0,8
Рыхлокустовые злаки	21,0	17,0	4,0	—	23,5	14,8	8,7	—

при внесении NPK установлено лишь для короткорневищевых верховых злаков.

У всех видов и групп видов произошло увеличение числа корней, отходящих от основания отмерших побегов; особенно значительным оно было у верховых злаков. Число корней, отходящих от корневищ, либо снизилось (*Festuca rubra*, длиннокорневищевые злаки), либо осталось без изменения (короткорневищевые злаки), или несколько возросло (*Poa pratensis*).

Особый интерес представляет увеличение на NPK числа корней, отходящих от основания отмерших побегов. Участие корней этой группы (в % от общего числа корней, расположенных у основания побегов), изменялось у отдельных видов следующим образом (первая цифра — контроль, вторая — NPK): *Agropyron repens* 35; 60. *Agrostis stolonifera* 16; 48. *Bromus inermis* 39; 37. *Dactylis glomerata* 31; 44. *Festuca pratensis* 13; 11. *Festuca rubra* 17; 24. *Phleum pratense* 53; 57. *Poa pratensis* 26; 26. Таким образом, отдельные виды злаков отличались друг от друга по проценту участия корней, прикрепленных к основаниям отмерших побегов, и по изменению этого участия при внесении NPK. Сохранение придаточных корней после отмирания надземной части побегов наблюдалось у многих видов злаков (⁴, ⁵, ⁶). Наши результаты дают представление о значительном участии таких корней в формировании корневых систем отдельных видов злаков на изученном типе луга.

Увеличение числа корней, отходящих от основания отмерших побегов, на NPK можно объяснить либо большей продолжительностью жизни корней под влиянием NPK, либо сокращением длительности жизни надземной части побегов при сохранении той же длительности жизни их корней. Последнее объяснение более вероятно.

Есть основание полагать, что различные группы придаточных корней (по месту их прикрепления) отличаются по обеспеченности их продуктами фотосинтеза, по способности поглощать воду и элементы минерального питания, по влиянию на ризосферные микроорганизмы. Корни, отходящие от отмерших побегов, как более старые, вероятно, менее активны, чем корни, прикрепленные к живым побегам, но возможно, что они идут на большую глубину. Дальнейшее изучение этого вопроса представляет несомненный интерес.

У видов разнотравья живые корни в основаниях отмерших побегов были обнаружены в ничтожных количествах, лишь у некоторых видов, и потому не учитывались. Среднее число корней на один побег в группе корневищевых разнотравья (*Achillea millefolium* L., *Galium boreale* L., *G. verum* L.) было на контроле 19,9, в том числе у основания побегов 5,9, на корневищах 14,0, а на NPK соответственно 20,0; 5,7; 14,3. В группе видов со стелющимися надземными побегами *Glechoma hederacea* L., *Lysimachia nummularia* L., *Stellaria graminea* L.) на контроле было всего 5,1 корня, в том числе у основания побегов 4,0, на стелющихся побегах 1,1, а на NPK соответственно 6,5; 5,5; 1,0. В группе кистекокорневых и короткорневищевых (*Campanula glomerata* L., *Ranunculus acris* L.) — контроль 5,0, NPK 11,8. Таким образом, большинство видов разнотравья характеризуется меньшим числом придаточных корней на один побег, чем злаки. В целом же в изученном фитоценозе число придаточных корней в 14—17 раз превышает число побегов.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
11 V 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. П. Шенников, Луговоедение, Л., 1941. ² Т. А. Работнов, Бот. журн., 50, № 10 (1965). ³ F. G. Stebler, C. Schroeter, Landwirtsch. Jahrbuch d. Schweiz, 1 (1987). ⁴ А. Р. Чепикова, Докл. ВАСХНИЛ, № 9 (1942). ⁵ С. П. Смельов, Биологические основы луговогодства, М., 1947. ⁶ Н. К. Татарникова, Бот. журн., 46, № 7 (1961).