

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЛЮЦЕРНЫ В ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ

Балакай Н. И. – к. с.-х. н., ст. науч. сотр.

ФГНУ "Российский НИИ проблем мелиорации"

В статье приведены особенности развития корневой системы люцерны с получением семян в год посева. Анализ соотношения длины корня к высоте растения показывает, что более высокое соотношение наблюдалось на вариантах с недостаточным увлажнением.

В отличие от однолетних бобовых культур сои, гороха, вики люцерна является многолетней культурой и имеет более развитую корневую систему, где накапливаются питательные вещества, благодаря которым обеспечивается раннее отрастание и интенсивный рост растений в весенний период на второй год жизни. Особенности развития корневой системы у люцерны прошлых лет изучены достаточно широко.

В связи с тем, что в литературных источниках данные о развитии корневой системы люцерны, оставленной на семена в первый год жизни в условиях орошения, практически отсутствуют или малочисленны, нами была изучена глубина проникновения корней по основным фазам роста, масса корней и их распределение по горизонтам почвы в период созревания, а также определены коэффициенты эффективности корневой системы.

Опыты проводились в 1989–1991 гг. на Ростовской областной опытно-мелиоративной станции. Почвы представлены обыкновенными черноземами. Поливы проводились дождеванием ДМ ДДА-100МА. Влажность

почвы поддерживалась выше заданных порогов увлажнения по периодам: 1) всходы – начало цветения; 2) начало цветения – налив бобов; 3) налив бобов – начало созревания в слоях почвы 0,4 и 0,6 м. Схема режимов орошения представлена в таблице. Глубина проникновения корней определялась методом сухой откопки в основных фазах роста и развития по вариантам (табл. 1).

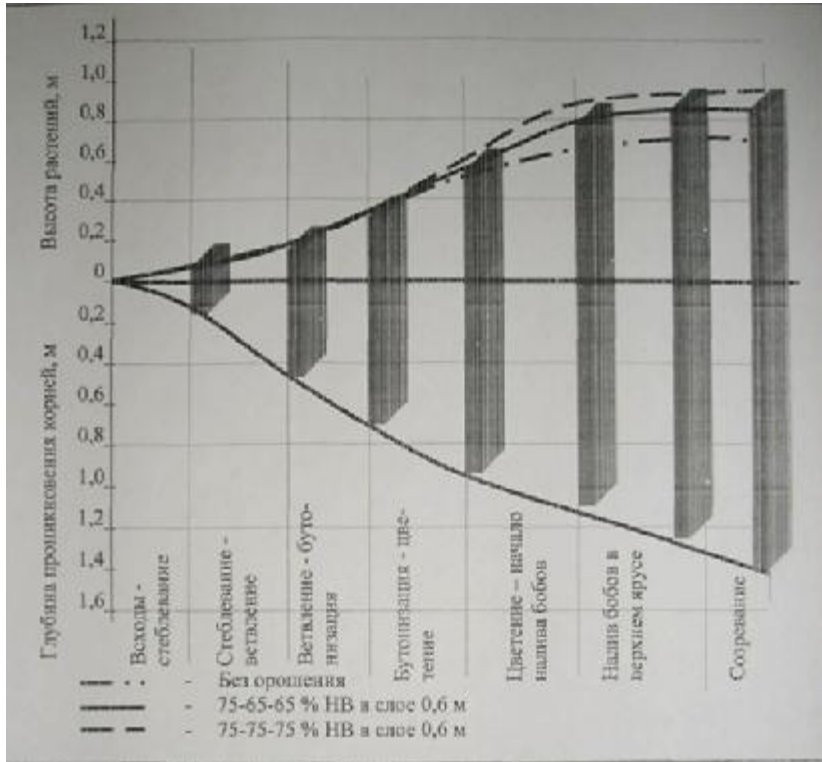


Рисунок 1 – Развитие надземной и корневой системы люцерны в контрольном варианте

Таблица 1 – Глубина проникновения корней по фазам роста люцерны, 1990–1991 гг.

Вариант	Показатели	Фазы роста											
		стелбление	$\frac{H_k}{H_c}$	ветвление	$\frac{H_k}{H_c}$	бутонизация	$\frac{H_k}{H_c}$	цветение	$\frac{H_k}{H_c}$	налив бобов	$\frac{H_k}{H_c}$	Созревание	$\frac{H_k}{H_c}$
1. 75–65–65 % НВ в слое 0,6 м (К)	H_k	15.6	3.1	44.2	2.6	68.2	1.8	91.0	1.6	118.1	1.4	141	1.6
	H_c	5		17		37		58		87		88	
2. 75–75–65 % НВ в слое 0,6 м	H_k	15.6	3.1	42.7	2.4	70.1	1.8	86.4	1.4	112.2	1.3	138	1.5
	H_c	5		18		38		61		88		90	
3. 75–75–75 % НВ в слое 0,6 м	H_k	15.6	3.1	43.9	2.4	69.6	1.8	92.1	1.5	108.4	1.2	129	1.4
	H_c	5		18		38		63		90		93	
4. 75–75–65 % НВ в слое 0,4 м	H_k	15.6	3.1	44.9	2.6	70.3	1	87.3	1.4	97.6	1.1	142	1.6
	H_c	5		17		37		61		88		91	
5. 75–75–75 % НВ в слое 0,4 м	H_k	15.6	3.1	47.0	2.6	71.7	1.9	87.1	1.4	86.7	1.0	117	1.3
	H_c	5		18		38		62		90		93	
6. Без орошения	H_k	15.6	3.1	43.1	2.4	72.5	2.0	95.4	1.7	138.5	1.8	163	2.1
	H_c	5		18		26		55		77		77	

Примечание: H_k – глубина проникновения корней, см; H_c – высота растений, см; $\frac{H_k}{H_c}$ – отношение глубины корней и высоты растений.

Данные, приведенные в таблице 1 и на рисунке 1, показывают, что корневая система люцерны в первые фазы роста развивается более быстрыми темпами, чем надземная масса. Так, уже в период всходов корневая система люцерны достигает глубины 8–10 см и продолжает интенсивно увеличиваться. В период ветвления при высоте стебля 17–18 см корни проникают вглубь почвы на 45 см. В начале цветения глубина проникновения корней достигает 70 см. В это время наблюдается резкое увеличение темпов роста стебля. Соотношение прироста стебля к корню уменьшается, например, на контроле с 2,6 в фазу ветвления до 1,4 в фазу начала налива бобов.

Наблюдения, проведенные в фазу созревания, показали, что глубина проникновения корней составляет в контрольном варианте 141 см, а на варианте без орошения – 163 см (табл. 2). Данные таблицы 2 показывают, что на вариантах 3 и 5, где влажность почвы в слое 0,4 и 0,6 м поддерживается не ниже 75 % НВ, глубина проникновения корней ниже и составляет 129 и 117 см соответственно. Снижение влажности почвы в фазу налива бобов до 65 % НВ (варианты 2 и 4) способствует увеличению глубины проникновения корней до 138 и 142 см, но остается ниже, чем на варианте без орошения. Анализ соотношения длины корня к высоте растения показывает, что более высокое соотношение наблюдалось на вариантах с недостаточным увлажнением. На контроле оно 1,62, в 4-м варианте – 1,60 против 2,12 на варианте без орошения.

Таблица 2 – Глубина проникновения корней люцерны при созревании, 1990–1991 гг.

Вариант	Глубина проникновения корня, см	Высота растений, см	Отношение длины корня к высоте растений	Среднесуточный прирост, мм/сутки	
				стебля в высоту	корней в глубину
1. 75–65–65 % НВ в слое 0,6 м (К)	141	87	1,62	6,5	10,5

2. 75–75–65 % НВ в слое 0,6 м	138	88	1,57	6,5	10,1
3. 75–75–75 % НВ в слое 0,6 м	129	89	1,45	6,5	9,4
4. 75–75–65 % НВ в слое 0,4 м	142	89	1,60	6,5	10,4
5. 75–75–75 % НВ в слое 0,4 м	117	91	1,29	6,6	8,5
6. Без орошения	163	77	2,12	6,3	13,4

Анализ среднесуточного прироста растений в высоту и корней в глубину в среднем за период вегетации показывает, что влагообеспеченность оказывает большее влияние на глубину проникновения корней, чем на высоту стебля. Если среднесуточный прирост стебля изменяется от 6,3 до 6,6 мм в сутки, то среднесуточный прирост корней изменяется от 8,5 мм на варианте 5 до 10,4 и 10,5 мм на вариантах 4 и 1 и достигает максимума на варианте без орошения – 13,4 мм в сутки, где в поисках влаги корневая система проникает значительно глубже. Поэтому недостаток влаги в верхних слоях компенсируется за счет нижних, в которые проникают корни.

Наши исследования показали, что условия увлажнения оказали различное влияние на распределение корней по слоям почвы и их массу. Изучение распределения корней методом отмывки (по Н. З. Станкову, 1964) позволило нам определить их массу (в фазе созревания), которая приводится по слоям почвы через каждые 0,1 м и процентное распределение корней по слоям почвы 0,2 м (табл. 3).

Таблица 3 – Распределение сухой массы корней по горизонтам почвы в период созревания, 1990–1991 гг.

Горизонт	Распределение корней по горизонтам почвы, %
----------	---------------------------------------------

	75–65–65 % НВ в слое 0,6 м (К)	75–75–65 % НВ в слое 0,6м	75–75–75 % НВ в слое 0,6м	75–75– 65 % НВ в слое 0,4м	75–75–75 % НВ в слое 0,4м	Без оро- шения
0–20	59	61	62	65	67	63
20–40	23	25	22	23	21	24
40–60	10	8	11	8	7	6
0–40	82	86	84	88	88	87
0–60	91	94	95	96	95	93
0–100	100	100	100	100	100	100
Масса су- хих корней, кг/га	2305	2532	2844	2571	2936	1997

Основная масса корней 59–63 % на всех вариантах располагалась в верхнем пахотном горизонте почвы 0–20 см и постепенно снижалась с глубиной. Анализ распределения корней по горизонтам почвы показывает, что при орошении расчетным слоем почвы является 0,4 и 0,6 м, где располагается основная масса корней люцерны первого года жизни 88 и 96 % соответственно.

Сухая масса корней на вариантах опыта имеет значительные колебания. Наибольшая масса 2844 и 2936 кг/га наблюдалась на вариантах 3 и 5, где влажность почвы поддерживалась выше 75 % НВ. Причем на вариантах 4 и 5, где расчетный слой увлажнения был принят 0,4 м, масса корней в пахотном горизонте была выше (65 и 67 %), чем на вариантах 1, 2 и 3 со слоем увлажнения 0,6 м (59, 61 и 62 %) (рис. 2).

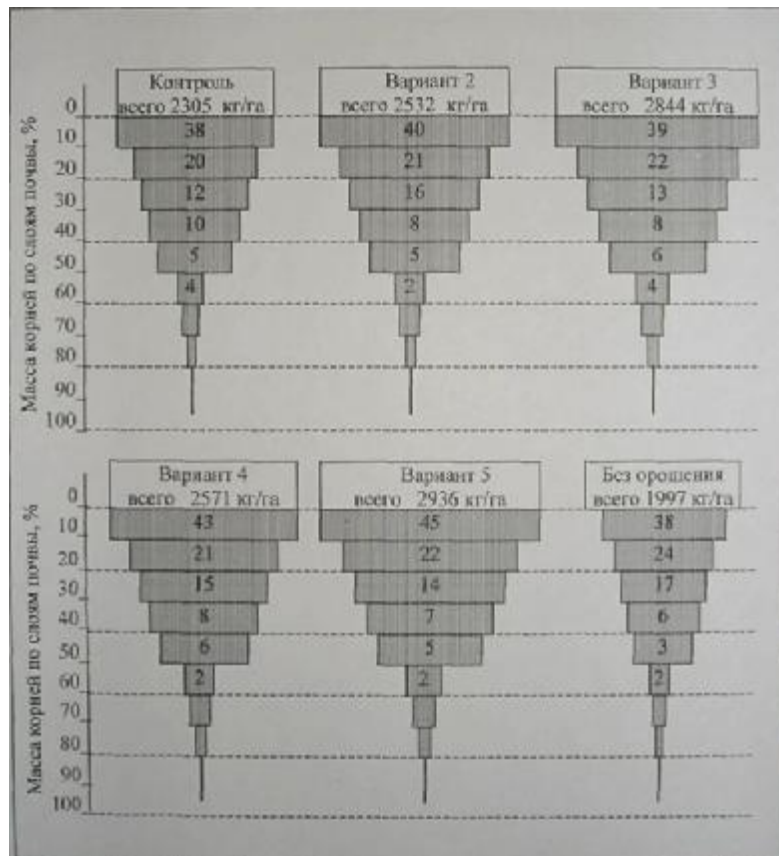


Рисунок 2 – Масса корней по горизонтам почвы

Показателем эффективности работы корневой системы является коэффициент продуктивности корней, который определяется как отношение надземной массы растения к массе корней (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициент продуктивности корневой системы люцерны в первый год жизни в зависимости от влагообеспеченности, в расчете на 1 растение

Вариант	Общая масса растения, г	Масса надземной части, г	Масса корней		Коэффициент продуктивности
			грамм	% от наземной массы	

1. 75–65–65 % НВ в слое 0,6 м (К)	24,42	17,74	7,68	43	2,31
2. 75–75–65 % НВ в слое 0,6 м	27,69	19,25	8,44	44	2,28
3. 75–75–75 % НВ в слое 0,6 м	32,61	23,13	9,48	41	2,44
4. 75–75–65 % НВ в слое 0,4 м	29,09	20,52	8,57	42	2,39
5. 75–75–75 % НВ в слое 0,4 м	33,49	23,70	9,79	41	2,42
6. Без орошения	19,96	13,30	6,66	50	2,00

Наблюдения за массой корней показывают, что более благоприятные условия создаются при поддержании влажности почвы в слое 0,4 и 0,6 м не ниже 75 % НВ. Так, на вариантах 3 и 5 средняя масса одного растения составила 32,6 и 32,5 г соответственно против 24,4 г на контрольном варианте и 19,9 на варианте без орошения. Пропорционально изменялась масса корней и надземной части растения. Масса корней на орошаемых вариантах составляла 41–43 % от надземной массы, а на варианте без орошения – 50 %.

Наиболее продуктивно корневая система работала на вариантах 3 и 5, где влажность почвы поддерживалась выше 75 % НВ в течение всей вегетации. Здесь коэффициент продуктивности составил 2,44 и 2,42, на контроле – 2,31 и на варианте без орошения – 2,0.

Таким образом, более благоприятные условия создавались для роста и развития корневой системы на вариантах 3 и 5 при поддержании влажности почвы не ниже 75 % НВ в течение всей вегетации. Здесь масса сухих корней достигает 2844 и 2936 кг/га, основная масса корней располагается в слое почвы 0,4 и 0,6 м, и коэффициент продуктивности корневой системы достигает 2,44 и 2,42 против 2,31 на контроле и 2,0 без орошения. Слой почвы 0,6 м можно считать расчетным при определении поливных норм.