

# Влияние различных режимов орошения на развитие корневой системы расторопши пятнистой на чернозёмных почвах в Среднем Поволжье

*Н.В. Николайченко, к.с.-х.н., Саратовский ГАУ*

Долгие годы область корневедения была отсталой частью биологических и агрономических наук. Широко развернулись работы по изучению корневой системы в конце XIX и в начале XX вв. Исследования известного русского физиолога А.П. Модестова способствовали правильному представлению о значении корневой системы [1]. Он подчеркивал, что для более глубокого понимания сущности процессов жизнедеятельности надземных органов, для правильной научно обоснованной агротехники совершенно необходимо изучение корневых систем возделываемых растений в условиях каждого почвенно-климатического района, так как растения с более мощной корневой системой при прочих равных условиях будут лучше обеспечены необходимыми веществами и дадут более высокий урожай, чем растения с менее развитой корневой системой.

Данные исследования особенно актуальны, так как не затронуты ни одним из исследователей, занимающихся выращиванием новой перспективной масличной культуры — расторопши пятнистой, которую с успехом применяют для лечения острых и хронических гепатитов, цирроза, токсико-метаболических поражений печени и заболеваний желчных путей.

**Материалы и методы исследований.** Опыты по изучению влияния режима орошения на развитие корневой системы расторопши сорта Панацея проводили в колхозе «Победа» Красноармейского района Саратовской области в 2008–2010 гг.

Методы подготовки почвы и технология выращивания были общепринятыми для региона. Весной вносили минеральные удобрения в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата и сульфата калия под культивацию в дозе  $N_{80}P_{40}K_{40}$ .

Учётная площадь делянки — 100 м<sup>2</sup>, повторность опыта — четырёхкратная, размещение вариантов рендомизированое. Предшественник — озимая

пшеница. Посев расторопши сорта Панацея проводили в оптимальные сроки (температура почвы на глубине заделки семян — 8–10°C) рядовым способом посева с нормой высева 600 тыс. всх. семян/га. Поливы осуществляли капельным орошением. Типичные растения, предназначенные для изучения корневой системы, подбирали на делянках после появления всходов. Для изучения корневой системы траншейным методом использовали обычный почвенный разрез 70×150×150 см на расстоянии 5 см от корневой шейки растений, предназначенных для опыта, и затем бережно раскрывали корневые ходы растений и проводили зарисовки и фотографирование. При весовом методе пробы корней брали с той же траншеи. Для этого отвесную стенку разбивали на прямоугольники (35×35 см) и по горизонтали почвы через 10 см в мешки отбирали пробы (почву с корнями), которые отмывали на решётах с диаметром отверстий 0,5–1 мм, очищали от разных примесей, высушивали до воздушно-сухого состояния и взвешивали. Уборку расторопши пятнистой проводили комбайном «Сампо-200» однофазным способом в фазу полной спелости семян.

**Результаты исследований.** Различные режимы орошения по-разному влияют на величину корневой системы и её размещение по профилю почвы. Но и здесь нами были установлены некоторые общие закономерности. Так, во все годы исследований наибольший вес воздушно-сухих корней отмечен в слое 0–20 см. С глубиной количество корней уменьшается, и ниже 20 см это уменьшение ещё значительнее. Вместе с тем отчётливо видна прямая зависимость развития корневой системы от режима орошения (табл. 1).

В неорошаемых условиях корневая система расторопши проникала в поисках влаги на большую глубину. Наличие тонких активных (всасывающих) корней при этом было незначительным. Подобную картину можно видеть и на участках с умеренной влажностью почвы (60% от НВ). Расположение корневой системы при лучшей обеспеченности

1. Влияние различных режимов орошения расторопши на количество корней (г на 1 растение) по горизонтам почвы в период цветения

Горизонт почвы, см	Полив при снижении влажности в слое почвы 0,7 м, % от НВ							
	контроль (без орошения) контроль без полива		60		70		80	
	г	%	г	%	г	%	г	%
0–20	3,71	65,2	4,51	72,0	5,67	73,5	6,90	77,8
20–40	1,01	17,7	0,86	13,8	1,01	13,3	1,21	13,6
40–60	0,77	13,1	0,70	11,2	0,63	8,1	0,55	6,2
60–80	0,18	3,4	0,17	2,8	0,34	4,5	0,19	2,1
80–100	0,02	0,4	0,01	0,2	0,04	0,6	0,03	0,3
0–100	5,69	100,0	6,30	100,0	7,41	100,0	8,71	100,0

влажностью несколько иное. Корни формировались больше в горизонтальном направлении, и значительно меньшее количество их проникало в глубину.

В почве с влажностью (80% НВ) значительная часть корней располагалась ближе к поверхности, а с углублением горизонта количество корней резко уменьшалось. При влажности почвы 70% от НВ отмечено менее резкое сокращение количества корней с углублением горизонта. Так, если при влажности почвы 80% от НВ вес воздушно-сухих корней в слое 0–60 см равнялся 9,12 г, или 96,8% от веса всей массы корней, в слое 60–100 см – 0,298 г, или 3,2%, то на варианте опыта 70% влажности почвы от НВ – соответственно 8,13 г, или 96,9%, и 0,36 г, или 4,0%. Вероятно, на этой делянке в начальный период развития растений влажность почвы была недостаточной, поэтому корни по мере иссушения верхних горизонтов более интенсивно проникали в нижележащие горизонты.

К периоду уборки, которая проведена в фазе восковой спелости, корневая система увеличилась во всех вариантах опыта (табл. 2).

Без полива соотношение в массе корней по почвенным горизонтам сдвигалось в пользу более глубоких горизонтов. Это происходило за счёт уменьшения развития их в верхних горизонтах, которые пересыхали. На контроле в период цветения в слое 0–60 см находилось 96,2% корней, в слое 60–100 см – 3,8% и в период уборки – соответственно 93,8 и 6,2%, т.е. в нижних слоях вес корней в процентном отношении вырос в 1,3–4,2 раза.

На поливных делянках также наблюдалось некоторое увеличение корневой системы в более

глубоких горизонтах, но в значительно меньшей степени, чем на неорошаемых. Так, при влажности почвы 80% от НВ в период цветения в слое 60–100 см находилось 2,4% корней, а к периоду уборки – 3,2%, т.е. увеличилось в 1,3–1,4 раза.

Более активное развитие корней в слое 60–100 см в вариантах опыта с влажностью почвы 60–70% от НВ вызвано, вероятно, тем, что в межполивные периоды верхние горизонты почвы этих делянок больше пересыхали и корневая система развивалась в глубоких горизонтах, обеспеченных влагой. На делянках с влажностью почвы 80% от НВ межполивные периоды были короче, поверхностные слои по сравнению с другими вариантами опыта в значительной мере иссушались и корневая система имела ярко выраженный поверхностный характер.

Если сравнить процентное содержание корней по горизонтам, то видно, что их количество в верхних слоях почвы, и особенно в слое 0–20 см, увеличивается по мере лучшего обеспечения растения влагой. В период уборки в слое 0–60 см содержалось корней на делянках без полива (контроль) 93,8%, при влажности почвы 60% от НВ – 95,3%, 70% от НВ – 96, 80% от НВ – 96,8%, в том числе в слое 0–20 см – соответственно 63,2; 69,0; 76,4 и 81,7%.

В более глубоких горизонтах (60–100 см) наблюдалась обратная зависимость: с улучшением влагообеспеченности растений процентное содержание корней уменьшалось. В период восковой спелости в этом слое на контроле их было 6,2%, при влажности почвы 60% от НВ – 4,77, 80% от НВ – 3,2% всех корней.

2. Влияние различных режимов орошения расторопши на количество корней (г на 1 растение) по горизонтам почвы в период уборки

Горизонт почвы, см	Полив при снижении влажности в слое почвы 0,7 м, % от НВ							
	контроль (без орошения) контроль без полива		60		70		80	
	г	%	г	%	г	%	г	%
0–20	5,08	63,2	5,15	69,0	6,48	76,4	7,71	81,7
20–40	1,32	19,5	0,9	16,5	0,96	11,4	0,84	9,0
40–60	0,75	11,1	0,82	0,8	0,69	8,2	0,57	6Д
60–80	0,32	4,5	0,19	3,8	0,29	3,5	0,260	2,9
80–100	0,11	1,7	0,15	0,9	0,07	0,5	0,0380	0,3
0–100	6,79	100	0,72	100,0	8,49	100,0	9,42	100,0

3. Влияние различных режимов орошения на корнеобеспеченность растений расторопши пятнистой (в слое 1 м) по фазам развития

Вариант опыта	Цветение			Восковая спелость		
	масса корней, г на 1 растение	масса сухого вещества 1 растения, г	корнеобеспеченность	масса корней, г на 1 растение	масса сухого вещества 1 растения, г	корнеобеспеченность
Контроль	5,42	7,91	1:1,45	6,79	10,25	1:1,40
Полив: 60% НВ	6,30	11,4	1:20	7,75	13,05	1:1,61
70% НВ	7,91	16,0	1:2,00	8,21	18,0	1:1,19
80% НВ	8,71	18,21	1:2,08	9,42	20,81	1:2,22

Лучшее развитие корневой системы в верхних слоях почвы, где размещены основные запасы питательных веществ, оказывает большое влияние и на развитие надземной массы.

Корнеобеспеченность, т.е. отношение массы корневой системы к весу надземных частей растения, была различной по вариантам опыта (табл. 3). По таблице 3 видно, что производительность корней повышается с увеличением влагообеспеченности. На единицу своей массы корни могут обеспечить развитие большей надземной массы, потому что в верхних горизонтах, богатых питательными веществами, при недостатке влаги происходит отмирание активных всасывающих корней, а из более глубоких горизонтов корни не могут дать достаточного количества воды и питательных веществ для нормальной жизнедеятельности растений. Прирост надземной массы происходит до тех пор, пока в почве есть доступная влага.

На орошаемых опытных делянках увеличение корневой системы способствовало нарастанию надземной массы, что говорит об эффективности орошения.

При оптимальном увлажнении почвы (80% НВ) корневая система формировала наиболее высокий урожай зелёной (25,8 т/га) и сухой массы (3,3 т/га). Это свидетельствует о лучшем использовании корнями запасов питательных веществ при оптимальной влагообеспеченности.

**Выводы.** Таким образом, корневая система расторопши достигает наибольшей величины и производительности при поддержании предполивной влажности не ниже 80% НВ. Уменьшение её до 70 и 60% приводит к снижению массы корневой системы и её производительности на 22 и 32% соответственно.

При возделывании расторопши пятнистой в трёхлетних полевых опытах было установлено, что производительность корней повышается с увеличением уровня влагообеспеченности, достигая оптимального значения при увлажнении почвы 80% от НВ. В этом варианте отмечается формирование максимального количества зелёной и сухой массы 25,8 и 3,3 т/га соответственно, что говорит об эффективности орошения при этой норме полива.

### **Литература**

1. Модестов А.П. Корневая система однолетних трав. М.: Агроном, 1911. 24 с.