

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА СЕВА И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Квитко Г.П., Цыцюра Т. В.

Аннотация

Представлены результаты изучения влияния сроков сева и удобрения на формирование кормовой продуктивности редьки масличной. Установлены оптимальные параметры сроков сева сортов редьки масличной для максимальной реализации их кормового потенциала и использования гидротермического потенциала вегетации.

Ключевые слова: редька масличная, норма высева, сроки сева, удобрения, кормовая производительность.

Введение

Современные рационы кормления сельскохозяйственных животных предусматривают использование полноценных кормов сбалансированных по протеину, зольным и микроэлементам, витаминам. Выполнение таких требований невозможно без эффективного использования однолетних кормовых культур, среди которых важное место принадлежит редьке масличной.

Потенциал современных сортов редьки масличной 35 – 50 т/га зеленой массы и 1,5 – 2,5 т/га семян. Культура, кроме того, характеризуется холодостойкостью, коротким периодом вегетации, неподверженностью к осыпанию семян, комплексным иммунитетом к основным заболеваниям, повышенной устойчивостью к

вредителям. Однако, эти признаки не обеспечили агрономически целесообразного распространение культуры. Причины этого – отсутствие надлежащей технологии для условий лесостепной зоны Украины с неустойчивым увлажнением. Акценты по её использованию сегодня смещены в совместные промежуточные или сидеральные посевы.

В связи с этим, повышение кормовой и семенной продуктивности редьки масличной за счет оптимизации сроков ее сева в сочетании со сбалансированным минеральным питанием, является актуальной научной проблемой, которая требует соответствующего теоретического и экспериментального обобщения.

Редька масличная длительное время изучалась как культура послеуборочного и послеукосного использования, и сроки ее сева изучались с позиции календарных сроков июня - августа месяца. В. Н. Шлапунов [1] отмечал, что редька масличная имеет высокие показатели производительности как в основных, так и промежуточных посевах в условиях соответствующих гидротермических показателей вегетации. В продолжение этих выводов Х. Х. Кенгбаев [2] указывал,

что аридные условия обуславливают ускоренное развитие растений редьки масличной. Это выражается укороченным стеблем небольшого диаметра в его основе, снижением массы растений, пониженной долей соцветий в структуре растения и высокой долей листьев. На сегодня, спорными остаются вопросы оптимальных сроков сева редьки масличной в период апрель – июнь для формирования ранних сроков использования ее листостебельной массы для кормления.

Материалы и методика исследований

Полевые исследования проводили в течение 2010 – 2012 гг. на совместном исследовательском поле Винницкого национального аграрного университета и Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН на двух сортах – Журавка и Радуга.

Почвы - серые и темно-серые лесные среднесуглинистые в пределах ротации опытного участка по предшественнику, пахотный слой (0 – 30 см) характеризовался следующими усреднёнными показателями: содержание гумуса – 2,9 % (за Тюриным) рН (сол.) – 5,5; легкогидролизированного азота – 8,1 мг/100 г почвы (по Корнфилду) подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) соответственно 18,7 и 9,8 мг/100 г почвы.

За годы проведения исследований погодные условия отличались от средних многолетних

показателей. 2010 год был наиболее благоприятным для роста и развития растений редьки масличной с суммой осадков за период апрель – сентябрь 449 мм, среднесуточной температурой 17,2 °С и ГТК - 1,49. Условия 2012 имели выраженную аридность: сумма осадков за тот же период 272,4 мм, среднесуточная температура 17,7 °С, ГТК – 0,79. Кроме того, вегетация редьки масличной 2011 - 2012 гг. характеризовалась крайне неравномерным распределением осадков за вегетацию.

Изучались четыре срока сева с нормой высева 2 млн. всхожих семян на 1 га: 1-й – ранний с началом полевых работ, а каждый последующий с интервалом в 20 календарных дней с таким расчетом, что четвертый срок сева приходился на вторую декаду июня. Каждый из вариантов срока сева размещался по

трем вариантам питания: 1-й – без удобрений (контроль), 2-й – $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг д.в., 3-й – $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в. Повторность в опытах четырехразовая. Размещение вариантов систематическое в три яруса. Посевная площадь 30 м^2 , учетная – 25 м^2 . Предшественник - кукуруза на зерно. Агротехника – общепринятая

для зоны выращивания. Наблюдения и учеты проводили в соответствии с рекомендованными методиками [5]. Полный зоотехнический анализ кормов проводили согласно стандартным методам исследований листостебельной массы кормовых культур [6].

Основные результаты исследований и их обсуждение

Нами установлено, что наивысшей производительности по урожайности зеленой массы и выхода сухого вещества посе́вы достигают в фазу зеленого стручка в варианте второго срока сева при применении $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 39,5 т/га для сорта Журавка и 37,1 т/га для сорта Радуга. Выход сухого вещества корма также был максимальным на этих вариантах и составил 5,1 и 4,8 т/га (таблица 1).

Существенно меньшие уровни урожайности установлены для четвертого срока сева. Так в варианте с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайность листостебельной массы в среднем за годы исследований составила у сорта Журавка 18,3 т/га, а у сорта Радуга – 16 т/га с соответствующим выходом сухого вещества корма 2,3 и 2,0 т/га.

Таблица 1- Урожайность листостебельной массы и выход сухого вещества сортов редьки

масличной в зависимости от сроков сева и удобрений, т/га

Срок сева	Удобрени я	Журавка (2010 – 2012 гг.)				Радуга (2011 – 2012 гг.)			
		Фенологические фазы							
		Цветение		Зелёный стручок		Цветение		Зелёный стручок	
		Зелё- ная масса	Сухое веще- ство	Зелё- ная масса	Сухое веще- ство	Зелё- ная масса	Сухое веще- ство	Зелё- ная масса	Сухое веще- ство
Первый (вторая декада апреля)	Контрол ь	17,3	2,2	25,7	3,7	16,1	2,1	21,4	2,9
	$N_{30}P_{30}K_3$	21,5	2,5	31,6	4,4	22,1	2,6	26,4	3,6

	0								
	$N_{60}P_{60}K_6$	26,5	3,1	37,1	5,0	27,6	3,2	30,3	4,0
Второй (первая декада мая)	Контроль	17,3	1,8	24,6	3,4	16,2	1,9	23,0	3,1
	$N_{30}P_{30}K_3$	23,8	2,5	32,0	4,3	22,0	2,5	30,4	4,0
	$N_{60}P_{60}K_6$	32,4	3,2	39,5	5,1	27,6	3,0	37,1	4,8
Третий (третья декада мая)	Контроль	13,7	1,6	14,5	2,2	10,4	1,6	12,6	2,2
	$N_{30}P_{30}K_3$	16,8	1,9	20,3	2,9	15,1	2,2	18,7	2,8
	$N_{60}P_{60}K_6$	20,7	2,4	27,4	3,5	20,8	2,9	23,7	3,6
Четвёр-тый (вторая декада июня)	Контроль	11,6	1,3	12,5	1,7	8,0	1,0	10,6	1,4
	$N_{30}P_{30}K_3$	15,7	1,7	18,3	2,3	12,1	1,4	16,7	2,1
	$N_{60}P_{60}K_6$	19,6	2,0	24,4	3,0	17,5	1,8	20,9	2,6
$HCP_{0,05}, \text{ м/га}$ А		0,46	0,05	0,57	0,07	0,35	0,04	0,30	0,04
В		0,53	0,06	0,66	0,09	0,50	0,06	0,42	0,06
С		0,46	0,05	0,57	0,07	0,43	0,05	0,37	0,05
АВ		0,92	0,10	1,15	0,15	0,70	0,09	0,60	0,08
АС		0,80	0,09	0,99	0,13	0,61	0,07	0,52	0,07
ВС		0,92	0,10	1,15	0,15	0,86	0,10	0,73	0,10
АВС		1,60	0,18	1,98	0,26	1,21	0,15	1,04	0,14

Примечание. А – год; В – срок сева; С – удобрения.

Проведённый корреляционный анализ показал, что уровни урожайности редьки масличной для обоих сортов определяются, с характером средней и тесной силы связи, среднесуточной температурой воздуха ($r = -0,385 - -0,862$), суммой осадков ($r = 0,325 - 0,993$) и их соотношением через значение ГТК ($r = 0,532 - 0,896$) и коэффициента увлажнения (Кув) ($r = 0,600 - 0,965$). Это же подтверждается результатами множественной корреляции (табл. 2) и дисперсионным анализом, где доля влияния условий года на выход сухого вещества и урожайность листостебельной массы в фазу цветения составляла у сортов 10,4 - 27,7 %, а срок сева 41,9 - 48,42 %.

Таблица 2 - Регрессионные зависимости кормовой продуктивности редьки масличной от климатических факторов при одномодельном сопоставлении разных сроков сева (в среднем по сортам за 2010 - 2012 гг.)

Урожайность листостебельной массы (Y), т/га	Всходи – цветение
	$Y = 44,939 - 1,680X_1 + 0,059X_2$ ($R^2_{adj} = 0,513$)
	Всходи – зелёный стручок
	$Y = 72,523 - 2,926X_1 + 0,0634X_2$ ($R^2_{adj} = 0,474$)
Выход сухого вещества корма (Y_1), т/га	Всходи – цветение
	$Y_1 = 5,550 - 0,196X_1 + 0,004X_2$ ($R^2_{adj} = 0,480$)
	Всходи – зелёный стручок
	$Y_1 = 10,077 - 0,388X_1 + 0,006X_2$ ($R^2_{adj} = 0,427$)

Примечание: климатические факторы в соответствующие межфазные периоды вегетации: X_1 - среднесуточная температура воздуха, ° С; X_2 - сумма осадков, мм; R^2_{adj} - скорректированный коэффициент детерминации.

Результаты наших то, что биохимическая составляющая продукционного процесса исследований указывают также на

сортов редьки масличной зависит от срока её сева. Изменение же срока выступает стрессовым фактором в онтогенезе растений, которые подтверждаются химическим анализом листостебельной массы редьки масличной при разных сроках сева. Его результаты в динамике от фазы бутонизации до фазы зелёного стручка указывают на то, что в процессе созревания растений редьки масличной ценность ее как зеленого корма ухудшается независимо от сроков сева. У сорта Журавка для первого срока сева содержание протеина, на абсолютно сухое вещество, было близким по значению в пределах 12,8 - 13,5 % для фаз бутонизации и цветения на контроле и 15,4 - 15,0 % в варианте удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Для второго и последующего сроков сева содержание протеина было максимальным в фазу бутонизации на уровне 13,5 – 19,4% и снижалось в фазу цветения до 13 – 17 % в зависимости от варианта удобрения. В фазу зеленого стручка содержание протеина снижалось на 35 – 43 % по сравнению с фазой цветения и находилось в пределах 8,2 – 13,1 % в зависимости от варианта удобрения и срока сева.

Для сорта Радуга максимальное содержание протеина отмечено в фазу цветения на уровне 12,0 – 16,2 % с последующим снижением до уровня 8,1 – 11,1 % в фазу зелёного стручка. Следует также отметить, что содержание протеина для третьего и четвертого сроков во все фазы роста и развития растений было выше на 1,3 – 6,5 %

по сравнению с первым сроком сева. Это подтверждает наши выводы относительно влияния температуры на содержание протеина в зеленой массе растений редьки масличной.

Более высокое содержание протеина на контроле, отмеченное в варианте четвёртого (летнего) срока сева, мы объясняем тем, что развитие растений на удобренных фонах при общем удлинении вегетационного периода проходит более интенсивно. В условиях повышения среднесуточных температур и значительном обезвоживании растительных тканей – внесение удобрений ускоряет общее старение растений, вследствие чего для выраженных засушливых условий это приводит к увеличению накопления клетчатки и снижению белковости кормовой массы. Применение минеральных удобрений, в целом, способствовало повышению содержания протеина на 1,0 – 4,2 % в зависимости от варианта исследований. Содержание жира в среднем находился в пределах 2,5 – 3,2 %. Причём, в зеленой массе первого срока сева его содержание было выше на 0,3 – 0,6 % в зависимости от фазы развития растений и варианта удобрений, чем для последующих сроков сева.

Содержание клетчатки закономерно повышалось от фазы бутонизации с уровнем 20,4 – 21,6 % в зависимости от сорта, к фазе зелёного стручка, соответственно, 26,5 – 29,8 %. В пределах сроков сева максимальное содержание протеина для всех фаз роста и раз-

вития установлено для второго срока сева в Журавки и третьего в Радуги, соответственно 24,4 – 32,3 % и 18,8 – 30,6 %.

Установлено также, что погодные условия влияли на химический состав листостебельной массы сортов редьки масличной. Повышение среднесуточной температуры в зависимости от фазы роста и развития сортов влияло преимущественно на содержание

протеина ($r = 0,312 - 0,584$), а осадки на накопление клетчатки ($r = 0,535 - 0,796$) и золы ($r = 0,464 - 0,658$) и с обратным эффектом взаимодействия на накопление БЕВ ($r = -0,573 - 0,776$). При этом максимальное накопление протеина происходит в условиях высоких среднесуточных температур при значительном дефиците увлажнения (условия 2012 г. для третьего и четвертого сроков сева).

Заключение

Таким образом, кормовая ценность зеленой массы редьки масличной достигала своего максимального значения в период от бутонизации до цветения в зависимости от погодных условий вегетации.

Оптимальное сочетание химического состава зелёной массы и высокой продуктивности посевов отмечено для условий первого и второго срока сева (что соответствует второй декаде апреля - первой декаде мая) с одновременным внесением полного минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$. В этих условиях и на данных типах почв, посевы редьки масличной обеспечили в фазу зеленого стручка 30 – 39 т/га зелёной массы с выходом сухого вещества 4 – 5 т/га.

сева, по сравнению с четвертым (летним) сроком, компенсируется общим низким содержанием клетчатки, повышенным содержанием жира и более высоким выходом сухого вещества корма.

Низкое содержание протеина в зеленой массе указанных сроков

Список литературы

1. Шлапунов В. Н. Реакция редьки масличной на сроки посева / В. Н. Шлапунов, Л. И. Чухлей, И. А. Надточаева / В сб.: Пути повышения урожайности полевых культур. – 1981. – Вып. 12. – С. 104 – 112.
2. Кенгбаев Х. Х. Биологические особенности и продуктивность редьки масличной в предгорной полупустыни / Х. Х. Кенгбаев; // Аридное кормопроизводство. – Ташкент. – 1986. – С. 131 – 133.
3. Сайко В. Ф. Особенности проведения исследований с крестоцветными масличными культурами / В. Ф. Сайко [и др.]. – М.: "Институт земледелия НААН", 2011. - 76 с.
4. Справочник питательности кормов / [М. М. Карпусь, С. И. Карпович, А. В. Малиенко и др.] Под ред. М. М. Карпусь. - [2-е изд. перераб. и доп.]. – К.: Урожай, 1988. - 400 с.

Резюме

Представлены результаты изучения влияния сроков сева и удобрения на формирование кормовой продуктивности редьки масличной. Установлены оптимальные параметры сроков сева сортов редьки масличной для максимальной реализации их кормовой продуктивности и использования гидротермического потенциала вегетации.

Установлено, что сев сортов редьки масличной в период второй декады апреля – первой декады мая с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$, обеспечивает в зависимости от сорта в фазу зелёного стручка, урожайность листостебельной массы 37,1 – 39,5 т/га, выход сухого вещества 4,0 – 5,1 т/га, сбор кормовых единиц 2,96 – 4,03 т/га, перевариваемого протеина 0,34 – 0,40 т/га, кормопротеиновых единиц 3,20 – 4,04 т/га с содержанием в 1 к. ед. 100 – 116 г перевариваемого протеина.

Ключевые слова: редька масличная, норма посева, сроки сева, удобрения, кормовая производительность.

Summary

The results of studying the influence of sowing and fertilization on the formation of oil radish forage productivity under conditions of the right-bank Forest-Steppe are established. The optimal parameters sowing varieties of oil radish for maximum realization of their potential and forage efficiency and the use of hydrothermal potential of vegetation are determined.

Planting oilseed radish varieties during the second decade of April – the first decade of May with application of $N_{60}P_{60}K_{60}$, provides, depending on the species in the phase of green pod, the leaves and stems mass output of 37,1 – 39,5 t/ha, output of dry matter was 4,0 – 5,1 t/ha, gather of fodder units 2,96 – 4,03 t/ha, digestible protein 0,34 – 0,40 t/ha, fodder – protein units 3,20 – 4,04 t/ha with containing in one fodder units 100 – 116 g of digestible protein are established.