

УДК 633.431.022:631.811:631.445.24

УРОЖАЙ РАПОНТИКА САФЛОРОВИДНОГО ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

П. П. ВАВИЛОВ, А. А. КОНДРАТЬЕВ, С. М. МИТРОФАНОВА

(Кафедра растениеводства)

В группу новых кормовых растений, которые могут с успехом возделываться в Нечерноземной зоне, входит рапонтник сафлоровидный, или маралий корень *Rhaponiticum carthamoides* (Willd) Iljin — многолетник из семейства Asteraceae.

В естественных условиях на пастбищах зеленую массу рапонтника хорошо поедают крупный рогатый скот, овцы, лошади и дикие животные. Как показали исследования, в природе и в культуре растение отличается хорошим в кормовом отношении биохимическим составом [2, 10—17]. В фазе бутонизации и в начале цветения по содержанию протеина рапонтник не уступает бобовым травам. В 100 кг зеленой массы в это время содержится 14—16 корм. ед. и 1,6—2,0 кг переваримого протеина [6, 10, 14, 16, 18]. Благодаря высокому содержанию сахаров зеленая масса прекрасно силосуется в чистом виде.

Растение обладает еще одним замечательным свойством — оно стимулирует воспроизводительную функцию и ростовые процессы у животных. Рапонтник давно известен в народной медицине как стимулятор типа женьшеня. Проведенные в ряде мест предварительные исследования указывают на то, что это растение может с успехом использоваться в животноводстве не только как кормовое, но и как лечебное [1, 3, 16, 18, 19].

Урожайность рапонтника колеблется от 200 до 500 ц зеленой массы с гектара в зависимости от возраста посевов, агротехники и погодных условий. Затраты на его возделывание несравненно ниже затрат на однолетние кормовые растения.

Вместе с тем многие вопросы биологии рапонтника изучены еще слабо, что в определенной мере сдерживает внедрение его в производство. Нередко первые попытки выращивания этого растения в производственных условиях оказываются неудачными.

На кафедре растениеводства Тимирязевской академии рапонтник изучается с 1971 г. Имеются посевы девятилетнего возраста и более молодые. Проведен целый ряд опытов, результаты которых частично опубликованы [4—10]. В связи с большой продолжительностью жизни растения (до 10 лет и более) изучение отдельных вопросов его биологии потребовало проведения наблюдений в течение многих лет.

В настоящем сообщении мы рассматриваем данные о росте, развитии и формировании урожая рапонтника сафлоровидного с 1-го по 8-й год жизни, а также результаты опытов по изучению особенностей питания растения и реакции его на удобрения.

Условия и методика исследования

Работа проводилась на Опытной станции полеводства и льноводства Тимирязевской академии. Почва опытного участка средне-суглинистая дерново-подзолистая со средним потенциальным плодородием (рН — 4,9—5,2, содержание P_2O_5 — 12—15, K_2O — 6—8, легкогидролизимого азота — 7—8 мг на 100 г почвы). Мощность гумусового горизонта — 20—24 см.

Погодные условия вегетационных периодов значительно различались по годам. В целом более благоприятными для роста и развития рапонтника были 1973, 1974 и 1976 годы.

Особенности питания растения и реакцию его на удобрения изучали в заложенном весной 1971 г. опыте, включающем следующие варианты: 1 — контроль (без удобрений), 2 — N_{90} ; 3 — P_{90} ; 4 — K_{90} ; 5 — $N_{90}P_{90}$; 6 — $N_{90}K_{90}$; 7 — $P_{90}K_{90}$; 8 — $N_{90}P_{90}K_{90}$; 9 — $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 10 т извести на 1 га; 10 — навоз 50 т/га.

Общая площадь делянки — 54 м², учетная — 34—36 м². Повторность 4-кратная. Размещение вариантов в повторениях рендомизированное.

С 1976 г. дозы минеральных удобрений были увеличены в 1,5 раза и составили по 135 кг д. в. на 1 га. Повторно под междурядную обработку в последнем варианте

внесли навоз в том же количестве. Таким образом, минеральные удобрения согласно схеме опыта вносили ежегодно (азотные — рано весной, фосфорно-калийные — после II укоса), органические — дважды, извесь — один раз при закладке опыта (в соответствующих вариантах).

Посев проводили с междурядьями 45 см. Норма посева — 14 кг/га. Глубина заделки 2—3 см. В первый год жизни растений уход заключался в междурядной обработке и ручной прополке в рядах по мере зарастания посевов сорняками (возможность применения гербицидов изучена была нами позднее). Зеленую массу не скашивали. Во второй и последующие годы проводились междурядные обработки весной (в начале отрастания) и после укосов.

В течение весенне-летнего периода во все годы осуществляли наблюдения за ростом и развитием растений, накоплением зеленой массы и абсолютно сухого вещества, формированием ассимиляционной поверхности, влажностью почвы, определяли содержание основных элементов минерального питания в органах растений и биохимический состав зеленой массы. Все исследования выполняли по общепринятым методикам. Урожай зеленой массы учитывали поделочно. Математическую обработку данных проводили дисперсионным методом.

Рост и развитие растений. Формирование урожая

При весеннем посеве рапонтника всходы появляются на 10—15-й день, а отдельные семена прорастают через месяц и позднее, даже на следующий год. Некоторая задержка с появлением всходов, неодновременность и растянутость прорастания обусловлены плохой водопроницаемостью оболочки семян [7, 20]. Семядоли выносятся на поверхность почвы. Они довольно крупные, мясистые, из-за чего проросток с трудом преодолевает сопротивление почвы. Чтобы получить хорошие всходы, следует неглубоко заделывать семена (в наших условиях не глубже 3 см), и, поскольку верхний слой почвы быстро иссушается, а семена набухают медленно, сеять их нужно в самые ранние сроки.

Семядоли после выхода на поверхность почвы продолжают расти и долгое время (больше месяца) участвуют в фотосинтезе. Они отмирают, когда у растений имеется уже по 6—7 настоящих листьев. С появлением 7-го настоящего листа (первого перисторассеченного) растение вступает в ювенильный период, характеризующийся интенсивным образованием листьев. В первый год вегетации формируются только листья. Из-за недоразвития эпикотилия и последующих междоузлий проростки бывают розеточного типа. За вегетационный период

в розетке основного побега образуется 12—13 листьев. Из пазушных почек нижних листьев развиваются боковые побеги (1—5) с 2—5 листьями.

В конце августа прирост листьев прекращается и закладывается зимующая почка с 9—10 зачатками листьев. Если растения в таком состоянии уходят в зиму, то на следующий год они не цветут и дают только вегетативные побеги. Процессы листообразования и ветвления характеризуют II этап органогенеза, который длится у рапонтника от 3 мес до нескольких лет. Часть растений к концу вегетации переходит к III этапу органогенеза, характеризующемуся образованием на основном побеге укороченной оси соцветия — будущего цветоложа корзинки.

Доразвитие побегов и прохождение ими всех остальных этапов органогенеза происходит на второй и даже третий годы жизни в зависимости от условий. Растения, у которых осенью были заложены соцветия, весной переходят в следующий возрастной период — период зрелости — и дают генеративные побеги.

Корневая система у рапонтника развита хорошо, однако расположение корней в почве поверхностное. К концу вегетации в первый год жизни в результате сокращения гипокотыля и верхней части корня верхушечная (зимующая) почка оказывается частично погруженной в почву, а все боковые — полностью, что обеспечивает хорошую перезимовку.

Таким образом, по своему жизненному циклу рапонтник является многолетним поликарпическим растением. Каждый побег, пройдя все этапы органогенеза, плодоносит, а затем отмирает. Продолжительность жизни побега — до 2—3 лет.

Число генеративных побегов зависит от многих причин — срока посева, густоты стояния растений, обеспеченности их в период вегетации элементами питания и влагой, засоренности посевов, режима использования в последние годы и др. У одних растений образуется несколько генеративных побегов, у других — по одному, а часть продолжает оставаться в ювенильном состоянии, т. е. образует только розетки листьев.

Так, в наших опытах при посеве ранней весной генеративных побегов на второй год было в 9 раз больше, чем при посеве летом, а позднелетние и раннеосенние посевы на следующий год вообще не цвели. При недостатке питательных веществ, особенно азота, генеративных побегов бывает значительно меньше, чем при сбалансированном питании (в 1,5—2 раза). При ежегодном двукратном скашивании старовозрастных посевов генеративная функция у растений также подавлялась, а при трехкратном — они не цвели совсем. Следовательно, для совершенствования приемов возделывания рапонтника с целью ежегодного получения хороших урожаев и

увеличения продолжительности хозяйственного использования его посевов необходимо знать особенности развития побегов в различных условиях выращивания.

Отрастание рапонтника весной начинается очень рано, сразу же после схода снега (табл. I). Генеративные и вегетативные побеги появляются одновременно.

По темпам прохождения фаз развития рапонтник значительно отличается от других многолетних культур. Цветение у него начинает-

Т а б л и ц а I
Наступление фаз развития у растений

Год	Отрастание	Бутоны-защия	Начало цветения	Массовое цветение	Созревание семян
1972	10/IV	12/V	1/VI	6/VI	27/VI
1973	8/IV	11/V	1/VI	7/VI	23/VI
1974	12/IV	20/V	14/VI	19/VI	10/VII
1975	6/IV	1/V	14/V	19/V	5/VI
1976	17/IV	15/V	6/VI	18/VI	13/VII
1977	15/IV	12/V	24/V	30/V	23/VI
1978	5/IV	17/V	2/VI	9/VI	9/VII

ся через 50—55 дней после возобновления вегетации, а в отдельные годы очень рано — через 40—45 дней (1975, 1977) или, наоборот — сравнительно поздно — через 60—65 дней (1974), что зависит в основном от температуры. В начале цветения следует проводить уборку зеленой массы. Укосная спелость посевов, используемых на кормовые цели, у рапонтника наступает на 1,5—2 недели раньше, чем у многолетних трав (на сено) или озимой ржи (на силос). В наших условиях скашивание проводится чаще всего в начале июня.

Цветение проходит довольно дружно и длится 11—14 суток. Семена созревают через две, максимум — три недели после цветения. С начала отрастания до созревания семян проходит всего 75—80 дней (60—90). К тому же вегетация у рапонтника начинается примерно на 15 дней раньше, чем у культур самого раннего весеннего посева. Это позволяет получать семена даже в районах с очень коротким вегетационным периодом.

Наиболее быстрый рост отмечается в течение 15—20 дней до цветения, когда среднесуточные приросты бывают максимальными и высота растений увеличивается в 3 раза, площадь ассимиляционной поверхности — в 2, сырая надземная масса — в 2,5, а накопление сухих веществ — в 3 раза. В этот период формируется 60—75% урожая I укоса (табл. 2).

Анализ продуктивности рапонтника по годам пользования показывает, что при I укосе как сбор сухих веществ, так и урожай зеленой массы сравнительно стабильны. Отклонения от средних многолетних не превышают 20—25%, а разница по урожайности в самые лучшие и самые худшие годы составляет около 50%. Это выгодно отличает культуру от большинства других растений, продуктивность которых резко изменяется по годам в зависимости от погодных условий. Следует добавить также, что растение очень устойчиво к полеганию и ни в один из годов нами не отмечено даже незначительного полегания посевов.

Сравнительно высокая урожайность при I укосе и слабая изменчивость ее по годам обуславливаются тем, что рапонтник, рано начинающая вегетацию и обладая быстрым ростом, хорошо использует накопленную к весне в почве влагу и успевает сформировать урожай до наступления засушливых периодов.

В наших опытах влажность почвы в слое 0—20 см за 20 дней до укоса, т. е. перед началом интенсивного роста, в среднем составляла 72% НВ, в середине этого критического периода — 70% НВ и лишь в течение 7—10 дней перед скашиванием была ниже оптимальной. Не-

Т а б л и ц а 2

Рост растений, формирование ассимиляционной поверхности и урожая за 20 дней до цветения (числитель) и в первые дни цветения (знаменатель) по годам исследований

Показатели	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	В среднем
Высота растений, см	$\frac{33,8}{105,6}$	$\frac{38,6}{94,0}$	$\frac{31,1}{76,7}$	$\frac{35,7}{93,2}$	$\frac{35,0}{84,4}$	$\frac{38,9}{95,4}$	$\frac{32,9}{79,8}$	$\frac{35,1}{89,7}$
Площадь листьев, тыс. м ² /га	$\frac{13,7}{40,0}$	$\frac{27,7}{49,4}$	$\frac{18,6}{40,8}$	— $\frac{33,4}{33,4}$	$\frac{24,8}{60,7}$	$\frac{34,7}{62,7}$	$\frac{21,9}{40,7}$	$\frac{23,5}{46,8}$
Зеленая масса, ц/га	$\frac{93,8}{314,0^*}$	$\frac{110,5}{245,1}$	$\frac{76,7}{192,9}$	— $\frac{206,0}{206,0}$	$\frac{97,9}{257,2}$	$\frac{119,5}{296,1}$	$\frac{74,5}{228,9}$	$\frac{95,5}{248,9}$
Сухое вещество, ц/га	$\frac{14,0}{51,9^*}$	$\frac{16,4}{43,2}$	$\frac{10,4}{30,5}$	— $\frac{33,8}{33,8}$	$\frac{12,5}{26,2}$	$\frac{13,8}{45,6}$	$\frac{10,0}{35,2}$	$\frac{12,8}{38,0}$

* Фактический урожай I укоса.

Влажность почвы в период интенсивного роста растений по годам исследований

Слой почвы, см	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	В среднем
За 20 дней до укоса								
0—20	$\frac{15,5}{68}$	$\frac{17,2}{75}$	$\frac{15,3}{67}$	$\frac{17,5}{76}$	$\frac{20,0}{87}$	$\frac{14,6}{64}$	$\frac{16,3}{71}$	$\frac{16,6}{72}$
20—40	$\frac{15,3}{76}$	$\frac{17,3}{86}$	$\frac{12,1}{60}$	$\frac{20,0}{100}$	$\frac{21,8}{109}$	$\frac{15,0}{75}$	$\frac{17,5}{87}$	$\frac{17,0}{85}$
За 10 дней до укоса								
0—20	$\frac{18,1}{79}$	$\frac{19,4}{84}$	$\frac{15,8}{69}$	$\frac{10,1}{44}$	$\frac{21,1}{92}$	$\frac{17,6}{77}$	$\frac{10,1}{44}$	$\frac{16,0}{70}$
20—40	$\frac{15,9}{79}$	$\frac{15,4}{77}$	$\frac{16,0}{80}$	$\frac{10,1}{50}$	$\frac{20,2}{101}$	$\frac{17,5}{87}$	$\frac{11,5}{57}$	$\frac{15,2}{76}$
Перед укосом								
0—20	$\frac{12,3}{54}$	$\frac{10,7}{47}$	$\frac{15,2}{66}$	$\frac{7,2}{31}$	$\frac{17,5}{76}$	$\frac{17,7}{77}$	$\frac{10,2}{44}$	$\frac{13,0}{57}$
20—40	$\frac{11,5}{57}$	$\frac{11,4}{57}$	$\frac{14,1}{70}$	$\frac{10,6}{53}$	$\frac{19,3}{96}$	$\frac{16,7}{83}$	$\frac{11,8}{59}$	$\frac{13,6}{68}$

Примечание. Влажность почвы при НВ для слоя 0—20 см — 23,0%, для слоя 20—40 см — 20,0%. Влажность завядания растений для обоих слоев — 4,3%. Числитель — % к абсолютно сухой почве, знаменатель — % к НВ.

посредственно перед скашиванием она опускалась до 57% НВ. В слое 20—40 см влажность почвы до уборки находилась в оптимальном пределе. В некоторые годы (1974, 1975, 1978) растения ощущали недостаток влаги. В целом же, судя по данным табл. 3, рапонтник был обеспечен влагой в достаточном для формирования I укоса количестве.

После скашивания растения отрастают быстро. Уже через 3—5 дней поле становится зеленым. В основном формируется розетка листьев, площадь которых достигает 30 тыс. м²/га и более. При хороших условиях можно получить неплохой урожай отавы. В наших опытах II укос не проводился лишь в 2 года из 7 лет пользования посевами. Урожай отавы составлял 40—70% урожая I укоса (табл. 4) и был неустойчивым, что в основном зависело от влагообеспеченности растений, которая в летний период значительно хуже, чем в весенний. Влажность почвы в июле—августе нередко снижается до 5—8% (1972, 1973, 1975 гг.).

Таблица 4

Высота растений, площадь листьев и урожай зеленой массы рапонтника при II укосе

Годы	Высота растений, см	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Урожай зеленой массы	
			ц/га	% к урожаю I укоса
1973	48	29,3	132,0	51
1974	51	26,5	161,0	72
1975	45	26,1	103,0	50
1976	49	28,2	116,3	45
1977	58	27,2	83,9	41
В среднем	50	27,4	119,2	52

По нашим наблюдениям, ежегодное двухразовое скашивание в течение 5—6 лет ослабляет растения и продуктивность посевов уменьшается, особенно во II укос. Одной из причин снижения продуктивности является и старение растений.

Особенности питания и реакция на удобрения

Содержание элементов питания в растении в процессе вегетации значительно изменяется (табл. 5).

Наибольшее количество питательных веществ в единице сухой массы отмечено в ранние фазы развития растений — до бутонизации (отрастание — стеблевание). При замедленном росте в этот период содержание элементов питания в растениях снижается постепенно. Однако их потребление за первые 3—4 недели вегетации незначительно — около 15% от общего. Несколько больше растения используют азота

Таблица 5

Потребление элементов питания и содержание их в растениях в разные фазы вегетации (в среднем за 5 лет)

Показатели	Контроль (без удобрений)			Полное удобрение		
	перед бутонизацией	цветение	отава (перед укосом)	перед бутонизацией	цветение	отава (перед укосом)
Сухое вещество, ц/га	3,5	21,9	13,9	7,0	44,4	28,1
Содержание элементов питания, % к сухому веществу:						
N	4,26	2,23	2,28	4,49	2,64	2,36
P ₂ O ₅	1,43	0,91	0,97	1,51	0,93	1,10
K ₂ O	3,13	2,44	2,17	3,22	2,61	2,52
Потребление элементов питания, кг/га:						
N	15	49	32	31	117	66
P ₂ O ₅	5	20	13	11	41	31
K ₂ O	11	54	30	22	115	71
Интенсивность поступления элементов питания, % от выноса с урожаем:						
N	19	60	40	17	64	36
P ₂ O ₅	15	61	39	15	57	43
K ₂ O	13	64	36	12	62	38

и меньше — калия. В дальнейшем примерно за такой же промежуток времени содержание питательных веществ, особенно азота, быстро снижается. К фазе цветения содержание азота уменьшается почти вдвое, фосфора — в 1,5 и калия — в 1,3 раза. Вместе с тем потребление элементов питания растениями в связи с интенсивным ростом резко возрастает. За этот период в них поступает около 50% азота и калия и 40% фосфора от общего выноса питательных веществ с урожаем I и II укосов. На формирование урожая I укоса используется 60—65% элементов питания, урожая отавы — 35—40%.

Отмечено также, что содержание элементов питания в растениях в течение всей вегетации на удобренном фоне выше, чем при возделывании рапонтника без удобрений.

Отличаясь высокими содержанием элементов питания и продуктивностью, рапонтник выносит с урожаем значительное количество питательных веществ: азота — 180—200, фосфора — 70—80 и калия — 180—200 кг/га (табл. 2, 4, 5). В 10 ц зеленой массы (основного укоса и отавы) в среднем содержится азота 5,0—5,2 кг, фосфора — 1,9—2,0, калия — 5,1—5,3 кг.

Т а б л и ц а 6

Коэффициенты усвоения
элементов питания (%)

Элементы питания	Из почвы	Из минеральных удобрений (доза 90—135 кг д. в. на 1 га)
Азот	35—40	65—75
Фосфор	8—10	25—30
Калий	35—40	65—75

Растение хорошо использует питательные вещества как из почвы, так и из удобрений. Данные, приведенные в табл. 5, позволяют рассчитать соответствующие коэффициенты усвоения элементов питания (табл. 6).

Потребляя большее количество азота и не являясь азотфиксатором, рапонтник предъявляет высокие требования к наличию его в почве. Урожайность резко увели-

чивается от внесения азотных удобрений (табл. 7).

При хорошей обеспеченности почвы азотом или внесении азотных удобрений, когда этот элемент не лимитирует урожай, коэффициенты усвоения из почвы фосфора и калия значительно повышаются — соответственно с 8—10 до 15% и с 35—40 до 65%.

Данные об урожае за 7 лет использования посевов показывают, что на среднесуглинистой дерново-подзолистой почве, средне обеспеченной питательными веществами, каковой является почва опытного участка, эффективность фосфорно-калийных удобрений полностью зависит от наличия азотных. Так, средняя урожайность рапонтника при внесении фосфорных удобрений возросла лишь на 10%, калийных — на 7%, фосфорно-калийных — на 19%. Эти различия малы и по существу недоказуемы (за исключением варианта с РК). Внесение же азотных удобрений в дозе 90—135 кг д. в. на гектар увеличивало урожайность на 70%, а азотных совместно с фосфорно-калийными — в 2 раза.

По результатам опыта можно судить и о том, как изменяется действие азотных удобрений с возрастом растений и при длительной эксплуатации посевов. В первые 4 года использования посевов при дозе азота 90 кг/га урожайность по сравнению с контролем увеличилась на 55%, а с вариантом РК — на 35%. В последующие 3 года прибавки от полуторной дозы азота (135 кг/га) возросли в 2—3 раза. Однако в варианте, где вносили только азотные удобрения, урожай остался на прежнем уровне, а в варианте с НРК он увеличился только на 11%. Высокие прибавки урожаев от азотных удобрений объясняются не только действием самих удобрений, но и тем, что в последующие годы урожай в контроле и варианте РК снизился на 20—22%.

Следовательно, интенсивное использование рапонтника (2-разовое скашивание) в течение длительного времени, а также естественное старение ослабляют растения и для поддержания высокой продуктивности

Т а б л и ц а 7

Урожай зеленой массы рапонтника (ц/га) в зависимости от условий питания растений по годам исследований

Варианты опыта	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	Всего за 7 лет	В сред- нем за год
Контроль (без удобрений)	170	170	150	157	204	98	86	1044	149
N	236	304	260	218	350	205	188	1761	252
P	172	244	176	171	210	98	78	1149	164
K	172	201	188	180	196	97	79	1113	159
NP	256	291	273	221	403	207	190	1841	263
NK	291	329	282	230	394	266	198	1990	284
PK	217	225	200	187	220	122	144	1315	188
НРК	226	340	297	254	448	281	206	2052	293
НРК+известь	402	391	378	309	372	288	207	2347	335
Навоз	345	319	195	172	240	131	109	1511	216
НСР ₀₅	43	37	24	14	58	38	34	135	19

посевов требуется внесение повышенных доз удобрений, прежде всего азотных.

Растения положительно реагируют на известкование. Урожайность посевов за период их эксплуатации в варианте с известью увеличилась по сравнению с урожайностью на неизвесткованном фоне на 14,5%.

Эффективность органических удобрений, внесенных под рапонтник до посева, была не ниже, чем при использовании под однолетние культуры. Разница в урожае по сравнению с контролем во 2, 3, 4 и 5-й годы составила 175, 140, 45 и 15 ц/га (в 1-й год жизни урожай не убирали). За 4 года от 50 т навоза получена прибавка 375 ц зеленой массы с гектара, с которой вынесено 191 кг азота, 73 кг фосфора и 195 кг калия. Коэффициенты усвоения элементов питания из навоза были следующими: азота — 77% (по годам — 35, 28, 10 и 4%), фосфора — 73 (34, 27, 9 и 3), калия — 65% (30, 24, 8 и 3%).

Повторное поверхностное внесение навоза в 1975 г. под культивацию было малоэффективным. Прибавка за 3 года составила всего 95 ц зеленой массы с гектара, по-видимому, из-за плохой заделки навоза в почву.

Выводы

1. Рапонтник сафлоровидный, или маралий корень, является ценной кормовой культурой, перспективной для возделывания в совхозах и колхозах Московской и других областей Нечерноземной зоны. К фазе цветения он формирует 230—250 ц зеленой массы с гектара. Урожай отавы составляет в среднем 50% основного укоса.

2. Растение характеризуется медленным развитием в первый год жизни и ускоренным — в последующие. Отрастание весной начинается сразу после схода снега, а укосная спелость посевов, т. е. фаза начала цветения, наступает через 50—55 дней после возобновления вегетации. В условиях Подмоскovie скашивание проводится в начале июня.

3. Наиболее быстрый рост рапонтника отмечается в течение 15—20 дней перед цветением. В этот период формируется 60—75% урожая I укоса и потребляется максимальное количество элементов питания и влаги.

4. На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, средне обеспеченной питательными веществами, рапонтник очень сильно реагирует на внесение азотных удобрений. Эффективность фосфорно-калийных удобрений в основном зависит от обеспеченности растений азотом.

5. Рапонтник хорошо использует элементы питания как из почвы, так и из удобрений. При внесении 90—135 кг д. в. удобрений на гектар коэффициенты усвоения азота составляют 65—75%, фосфора — 25—30, калия — 65—75%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абу бакиров Н. К. Гормоны льны: что в них полезного. — Химия и жизнь, 1975, № 11, с. 57—62. — 2. Алюкоניתе А. А. Кормовая культура левзея. — Журн. Zmes uhis, 1976, № 6, с. 27. — 3. Базылев Э. Я., Рапопорт М. А., Николлаенко И. Г. Влияние скармливания зеленой массы марального корня на воспроизводительную способность коров. — В кн.: Пятый симпозиум по новым силосным растениям. Матер. науч. сообщ., ч. I, Л., 1970, с. 105—106. — 4. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Некоторые особенности биологии левзея сафлоровидной в Московской области. — В кн.: Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. Саранск, 1973,

с. 237—238. — 5. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры. М., Россельхозиздат, 1975. — 6. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые высокопродуктивные кормовые культуры. — В сб.: Некоторые вопросы интенсификации земледелия СССР и ЧССР. М., ТСХА, 1977, с. 28—29. — 7. Владимирова Н. А., Кондратьев А. А. Развитие рапонтника сафлоровидного (марального корня) в первый год вегетации. — Докл. ТСХА, 1975, вып. 214, с. 49—51. — 8. Кондратьев А. А., Аброськин Н. И. Некоторые особенности биологии и агротехники рапонтника сафлоровидного в условиях Московской области. — Докл. ТСХА, 1975,

- вып. 214, с. 53—55. — 9. Кондратьев А. А., Аброськин Н. И. Рост и развитие проростков рапонтика сафлоровидного в зависимости от кислотности питательного раствора. Докл. ТСХА, 1977, вып. 234, с. 32. — 10. Кондратьев А. А., Владимирова Н. А., Аброськин Н. И. Рапонтик сафлоровидный, или маралий корень — перспективное лечебно-кормовое растение. — В сб.: Научные основы агротехники кормовых культур. М., 1976, с. 115—131. — 11. Калинин С. И., Михкиев А. И., Селиванова О. К. Качество урожая маральего корня в зависимости от почвенных условий возделывания и сроков уборки. — Тезисы Всесоюз. совещ. по технологии возделывания новых кормовых культур. Ч. II. Саратов, 1978, с. 95—97. — 12. Медведев П. Ф. Малораспространенные кормовые культуры. Л., «Колос», 1970, с. 151—155. — 13. Медведев П. Ф. Новые многолетние силосные культуры для Северо-Запада. Л., «Колос», 1977, с. 12—13. — 14. Постников Б. А. Кормовая ценность маральего корня в зависимости от экологии. — Растительные ресурсы, 1972, т. VIII, вып. 1, с. 87—93. — 15. Постников Б. А. Аминокислотный состав вегетивной массы маральего корня. — В кн.: Природа и природные ресурсы Горного Алтая. Горно-Алтайск, 1971, с. 185—189. — 16. Постников Б. А. Рекомендации областного научно-технического совещания по вопросам возделывания и использования в животноводстве новой кормовой культуры — маральего корня. Новосибирск, 1978, с. 25—31. — 17. Сидоров Ф. Ф. Силосные культуры. Лениздат, 1972, с. 93—97. — 18. Хамракулов Ш. Новые кормовые культуры. — Сельск. хоз-во Узбекистана, 1972, № 11, с. 51—53. — 19. Шарапа Г. С. Маралий корень — растительный стимулятор воспроизводительных функций коров и телок. — В сб.: Активизация воспроизводительных функций коров путем скармливания экстракта. — Тезисы Всесоюз. совещ. по технологии возделывания новых кормовых культур. Ч. II. Саратов, 1978, с. 105—108. — 20. Шумова Э. М. Влияние внешних и внутренних факторов на прорастание семян *Rhaponticum carthamoides* (D. C.) Iljin. — Докл. ТСХА, 1977, вып. 229, с. 135—138.

Статья поступила 27 февраля 1978 г.

SUMMARY

Rhaponticum saffloweroid or maral root—*Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin— is a valuable and promising fodder crop to be cultivated on the farms in Moscow region and in other regions of the non-chernozem zone. The plant slowly in the first year and more rapidly afterwards. The most rapid growth is during 15—20 days before blooming. Aftergrowing begins in spring immediately after snow has melted, and cutting maturity, i. e. the beginning of blooming stage— 50—55 days after the growth resumed. By that time rhapontic forms 230—250 hwt of green mass per 1 ha. On the average the aftermath yield makes 50% of the main harvest.

On soddy-podzolic soil the plants respond to nitrogenous fertilizers very intensively. They assimilate well nutrient elements both from the soil and from fertilizers. When the rate of fertilizers applied makes 90—135 kg of active substance per hectare, the assimilation coefficient for fertilizer nitrogen is 65—75%, for phosphorus— 25—30%, and for potassium— 65—75%.