

В. Н. ГУСЕВА

НОВЫЕ  
СИЛОСНЫЕ  
РАСТЕНИЯ  
ДЛЯ  
ЗАПАДНОЙ  
СИБИРИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

В. Н. ГУСЕВА

Гусев

# НОВЫЕ СИЛОСНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ответственный редактор  
д-р биол. наук  
проф. К. А. Соболевская



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск · 1976

## ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИНТРОДУКЦИИ

Директивами XXIV съезда КПСС ставилась задача создания прочной кормовой базы, значительного увеличения производства сена, силюса, травяной муки, корнеплодов для полного удовлетворения потребности в них. Животноводство в сельском хозяйстве Западной Сибири имеет большой удельный вес и для своего развития требует увеличения грубых и сочных кормов, в том числе силюса. При производстве силюса ощущается большой недостаток в культурах, способных ежегодно давать устойчивые урожаи зеленой массы. На силюс выращивается лишь кукуруза, реже подсолнечник, используются и представители местной флоры. Кукуруза — теплолюбивая культура с длинным вегетационным периодом, в условиях Западной Сибири часто страдает от первых осенних заморозков, и тогда урожай ее зеленой массы резко снижается. Поэтому в Западной Сибири необходимо изыскание новых перспективных для этих целей растений. Неисчерпаемый источник для поисков — это дикая флора, обладающая потенциальными возможностями, которые раскрываются лишь при переносе растений в культуру (Соболевская, 1968). Вопросу обогащения набора силюсных растений уделяется большое внимание научно-исследовательскими учреждениями Академии наук и отраслевыми институтами, опытными станциями и передовыми хозяйствами страны.

Усилия ученых и производственников в этих поисках координируются симпозиумами по новым силюсным растениям. Инициатор этих мероприятий, имеющих всесоюзное значение, — Ботанический институт (БИН) им. акад. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград), в частности д-р биол. наук проф. В. С. Соколов. В организации симпозиумов принимают участие филиалы АН СССР, Академии наук союзных республик, Министерство сельского хозяйства и другие учреждения.

Первый семинар-совещание проходил в Ленинграде в 1963 г., второй — в Минске в 1964 г., третий — в Сыктывкаре в 1965 г., четвертый — в Киеве в 1967 г., пятый — в Ленинграде в 1970 г., шестой — в Саранске в 1973 г. Кроме того, силюсным растениям былоделено внимание на совещании

по вопросам изучения и освоения растительных ресурсов СССР, организованном в 1968 г. Центральным Сибирским ботаническим садом (ЦСБС) СО АН СССР и БИН АН СССР (подсекция силосные растения).

На симпозиумах отмечено, что в настоящее время, пока не созданы сорта новых силосных растений, можно использовать их естественные популяции.

Территория ботанического сада (Новосибирск), где проводились работы по изучению новых силосных растений, находится на правобережье р. Оби и входит в зону лесостепи Западной Сибири. Почвы этого района (сильноподзолистые, рН 5,1—5,68) низкоплодородные, они образовались на лессовидных тяжелых суглинках и глинах, а также песчаных и супесчаных материнских породах (Дьяконова, 1973). Климат резко континентальный. Поздние весенние (конец мая — начало июня) и ранние осенние (конец августа — начало сентября) заморозки сильно сокращают вегетационный период. Часто неблагоприятные температурные условия весны усугубляются наступающей весенней засухой. По данным за 15 лет среднегодовое количество осадков составило 439,4 мм (табл. 1).

За вегетационный период (май — сентябрь) выпадает 260 мм осадков, что составляет 60% от суммы годовых. Однако общая сумма осадков еще мало говорит об условиях роста растений в период вегетации. Очень важно, в какое время они выпадали. Так, в очень сухие 1963 и 1965 гг. за период с мая по сентябрь выпало соответственно 262,9 и 256,6 мм, что соответствует норме. Но сравнение по трем месяцам (апрель, май и июнь) показывает, насколько бывают жесткими условия для жизни растений в начале их роста (табл. 2). Влияние весенней засухи не сглаживается даже обильными летними осадками (Дьяконова, Киселева, 1965).

По многолетним данным в Западной Сибири количество осадков варьирует от 200 до 500 мм. Дождливые годы повторяются 4—5 раз в 100 лет. Метеорологами отмечена 11-летняя периодичность наступления засухи, причем чаще она бы-

Таблица 1  
Распределение осадков по месяцам в среднем за 15 лет (данные метеостанции ЦСБС)

Месяц	мм	% от годового количества	Месяц	мм	% от годового количества
Январь . .	19,8	4,51	Июль	54,2	12,34
Февраль . .	15,0	3,41	Август	72,3	16,45
Март . .	14,7	3,35	Сентябрь	44,5	10,13
Апрель . .	26,4	6,01	Октябрь	40,4	9,19
Май . .	36,4	8,28	Ноябрь	32,2	7,33
Июнь . .	53,0	12,06	Декабрь	30,5	6,94

Таблица 2

Осадки в апреле — июне в разные годы, мм

Месяц	1963	1965	1966	1967	1969	1972	Среднее за 15 лет
Апрель . . .	22,2	26,9	31,1	31,1	20,0	34,2	26,4
Май . . .	17,0	12,8	43,5	15,4	36,0	46,9	36,4
Июнь . . .	15,7	49,8	61,7	68,8	32,9	100,2	53,0
За 3 мес . . .	54,9	89,5	146,3	115,3	88,9	181,3	115,8

вает в начале каждого десятилетия («Природа Новосибирской области», 1968). Последнее десятилетие отмечалось частыми весенними засухами (май — июнь), они были в 1963, 1965, 1968 гг., в меньшей степени — в 1969—1972 гг. При накоплении влаги в почве имеет большое значение также количество снега и его распределение. Для всех зон Новосибирской области характерно превышение расхода влаги над приходом. Температурные условия в районе интродукции также довольно жесткие. Средняя многолетняя температура воздуха ниже 0°, самый холодный месяц в году — январь (минус 19—20°, в отдельные годы температура может опускаться до —50°). Сравнительно маломощный снежный покров обуславливает глубокое промерзание почвы.

Продолжительность безморозного периода колеблется в пределах от 90 до 140 дней. Наиболее теплый месяц — июль (18,7°).

С учетом всех указанных особенностей климата перед нами встало задача подобрать растения с возможно более коротким периодом вегетации, устойчивые к заморозкам, засухоустойчивые и вместе с тем с высокой урожайностью зеленої массы, богатой питательными веществами, в первую очередь протеином, и рентабельными в производстве.

Многолетники, без сомнения, — самые дешевые и быстро окупаемые культуры, так как затраты по подготовке почвы, приобретению семян и посеву производятся один раз в несколько лет (в зависимости от долголетия того или иного вида). Многократный уход, применяемый при выращивании однолетников, для многолетников необходим только в первый год жизни. Со второго года обязательны только два ухода: весенний и после снятия урожая (рыхление с подкормкой).

Работы по изучению новых силосных растений в ЦСБС, проводившиеся под руководством д-ра биол. наук, проф. К. А. Соболевской, начаты в 1956 г. К 1970 г. изучалось (в той или иной мере подробно) 42 вида из 23 родов и 22 семейств.

В программу изучения входило определение урожая зеленої массы, исследование динамики роста, фенология, биология развития, оценка кормовых качеств растений.

### Род борщевик — *Heracleum* L.

В последние годы большое внимание привлекли борщевики — из семейства зонтичных — Umbelliferae. Особенное широкую популярность завоевал борщевик Сосновского, который не только изучается в научно-исследовательских учреждениях, но и выращивается в производственных условиях (Коюшев, 1970; Беляев, 1970; Садошенко, 1970; Ласточкин, 1970; Ляпунов и др., 1970).

В качестве силосных растений в ЦСБС высевалось 11 видов борщевиков, два из них (б. Ольги и б. Стевена) выпали после первой перезимовки и в настоящее время их девять: б. рассеченный, б. сибирский, б. pontийский, б. Сосновского, б. жесткий, б. Мантеагации, б. сладкий, б. Мелендорфа, б. обыкновенный.

Борщевики — лесные или горные виды, поэтому для нормального роста и развития их требуется повышенная влажность почвы и воздуха. В засушливые годы на открытых делянках ботанического сада они росли недостаточно цветовитительно, не раскрывая своих потенциальных возможностей. Осадки во второй половине лета для борщевиков малоблагоприятны, так как к этому времени они заканчивают свое развитие. Для всех борщевиков характерна высокая морозоустойчивость.

**Борщевик Сосновского** — *H. sosnowskyi* Manden. — многолетнее монокарпическое растение, эндемик Кавказа. На родине растет в среднем и верхнем лесном поясе, на лесных опушках и полянах в Восточном Закавказье. В условиях ЦСБС высевался семенами, полученными в 1960 г. из Ленинграда и в 1965 г. из Сыктывкара. По нашим наблюдениям, б. Сосновского зацветает на 3-й, 4-й год после посева. Об этом также сообщает Э. М. Шумова (1970). До этого времени цветут отдельные экземпляры. После цветения б. Сосновского отмирает, но плантации его могут существовать длительное время вследствие неравномерного прохождения фенофаз у отдельных растений. Е. С. Болотова (1970) сообщает, что в популяции этого вида цикл развития (от всходов до отмирания) варьирует от 3 до 11 лет.

В посевах ЦСБС растения б. Сосновского достигали высоты от 160—190 до 200—230 см, в зависимости от условий увлажнения. Семена созревали в июле — августе. У борщевиков под семенами подразумеваются мерикарпии, на которые распадается двусемянка — плод зонтичных. Созревание семян у б. Сосновского, выращивавшегося семенами из Сыктывкара, наступило на месяц позднее по сравнению с ленинградскими. Абсолютный вес семян у первых 9,4 г, у вторых 7,6 г. Борщевик Сосновского содержит фурукумарины, вызывающие болезненные и долго не заживающие ожоги, оставляющие

Таблица 46

## Урожайность борщевиков, выращиваемых в ЦСБС

Вид	Дата укоса	Фаза вегетации	Возраст, лет			Высота, см		Зеленая масса		Соотношение частей растения, %		
			1	2	3	4	5	6	7	8	стебель	лист
Б. рассеянный	29/V 1962	Бутонизация	2	—	3,86	386	—	—	—	—	52,3	9,6
	13/VI 1967	Цветение	2	120	5,70	570	38,1	—	—	—	40,0	1,8
	14/VI 1968	»	3	100	2,80	280	58,2	—	—	—	54,0	21,1
	8/VII 1971	Зел. плоды центр. зонтич.	4	131	2,62	262	24,9	—	—	—	—	—
	16/VI 1972	Бутонизация, единичное цветение	5	107	2,96	296	25,5	—	—	—	71,2	3,3
	28/VI 1972	Зел. плоды центр. зонтич.	5	136	2,47	247	10,5	—	—	—	84,6	4,9
	15/VII 1967	Цветение	2	—	138	4,26	426	28,4	—	—	66,7	4,9
	14/VI 1968	»	3	98	3,66	366	64,2	—	—	—	34,4	1,4
	28/VI 1972	Бутонизация, массовое цветение	5	115	3,14	314	22,0	—	—	—	73,6	4,4
	29/VI 1967	Цветение	2	140	4,50	450	23,3	—	—	—	71,1	5,6
Б. сибирский	15/VII 1968	»	3	165	1,63	163	47,7	—	—	—	43,7	8,6
	30/VII 1971	Цветение, зеленые плоды	3	212	5,64	564	34,4	—	—	—	53,7	11,9
	27/VII 1972	То же	4	207	5,51	551	20,0	—	—	—	64,0	16,0
	15/VII 1962	Бутонизация, единичное цветение	3	55	4,76	476	64,1	—	—	—	33,3	2,6
	18/VIII 1969	Розетка	2	45	2,02	202	—	—	—	—	100,0	—
	27/VII 1972	Цветение боковых зонтиков	5	201	10,76	1076	41,4	—	—	—	47,8	10,8
	4/VIII 1971	То же	4	200	6,05	605	22,4	—	—	—	67,8	9,8
	25/VII 1972	Зеленые плоды	5	220	5,65	565	29,5	—	—	—	62,0	8,5
	(из Сыктывкара)											
	Б. южнотайский											

## Окончание табл. 46

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Б. Мелендорфа</b>											
	30/VII 1971	Единичное цветение, зеленые плоды	3	180	5,61		561		15,3	74,9	9,8
Б. сладкий	27/VII 1972	Зеленые плоды	4	210	10,89		1089		32,6	50,3	17,1
	27/VII 1972	Цветение боковых зонтиков	5	151	6,23		623		23,3	49,4	27,3
Б. обыкновенный	5/IX 1972	То же	5	180	3,07		307		53,8	19,7	26,5

Приимечание. Данные за 1962 г. взяты из отчета Э. М. Шумовой за 1963 г.

после себя пигментированные пятна. По данным Л. Д. Фоменко (1969, 1970), проявленные растения не обжигают.

Урожай зеленой массы в условиях Новосибирска невысок (табл. 46), особенно при сравнении с урожаем в европейской части Союза, где он достигает 800 ц/га и более. По данным И. Б. Сандиной (1958), б. Сосновского в 1-й год без удобрения дает до 290, с удобрением — до 800 ц/га. Р. А. Кунаева (1966) сообщает, что в Кировской области урожай зеленой массы б. Сосновского достигал 971 ц/га.

**Борщевик понтийский** — *H. ponticum* (Lipsky) Schischk. et Grossh. — многолетнее поликарпическое растение. Произрастает в верхнем лесном поясе и субальпийских и альпийских лугах Главного Кавказского хребта; эндемик. В отличие от б. Сосновского не обжигает. В ЦСБС высеивался под зиму 1965 г. или стратифицированными семенами весной 1968 г. Цветет и плодоносит со 2-го года жизни. В фазе цветения достигает 2 м и более. Семена созревают в ~~августе~~. Абсолютный вес семян 5,65—6,48 г.

**Борщевик жесткий** — *H. asperum* M. B. —mono-, поликарпическое растение. Встречается в Предкавказье и Восточном Закавказье в верхнем лесном и субальпийском поясах на высоте 1800—2500 м над ур. м. Эндемик Кавказа. Не обжигает. В ЦСБС высеивался стратифицированными семенами (1966 г.) или под зиму свежесобранными (1968 г.). Цветет и плодоносит на 2-й год жизни. Основной сбор семян в третьей декаде августа — сентябре. Абсолютный вес семян 7,3—7,68 г.

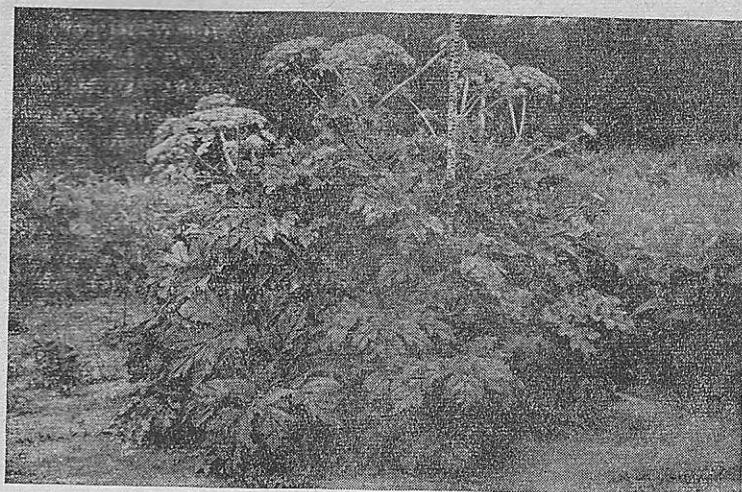


Рис. 17. Борщевик Мантегацци на 5-й год жизни.

**Борщевик Мантегацци** — *H. mantegazzianum* Somm. et Levier.— эндемик Кавказа. Растет в верхнем лесном поясе по балкам, на лесных полянах и опушках в Предкавказье и Западном Закавказье, Верхней Сванетии. Введено в культуру в Западной Европе как декоративное растение, где широко используется в садах и парках. Это многолетнее мощное растение с толстыми стеблями (до 10 см), с крупными листьями (более 1,5 м длиной), с многолучевыми зонтиками (50—62 лучей), более 50 см в диаметре (рис. 17). Цветки в зонтиках белые, в бутонах розоватые. У одного растения и после распускания лепестки имели розоватый оттенок. Растение с тонким приятным ароматом. В наших посевах б. Мантегацци (во все фазы вегетации) ожогов не давал. По данным В. Е. Шотадзе (1961), сильно обжигает, вызывая гнойное воспаление кожи. Как сообщает Э. М. Шумова (1970), в настоящее время у б. Мантегацци найдена необжигающая форма, которая по своей продуктивности не уступает б. Сосновского. По-видимому, наши экземпляры относятся к такой необжигающей форме.

Впервые в ЦСБС б. Мантегацци был высажен в 1968 г. семенами, стратифицированными в течение 155 дней. Два года длилась фаза розетки. В 1-й год плодоношения (1970) плоды не завязались, на второй год семян было мало, а в 3-й только с трех растений собрано 354 г. Семена начинают созревать в августе, массовый сбор — в конце августа. Семена обладают резким неприятным запахом. Нам они были присланы из Румынии ботаническим садом Клужского уни-

верситета как *H. lanatum* Michx., однако впоследствии И. М. Красноборовым борщевик определен как б. Мантеагци. Семена очень крупные, особенно центральных зонтиков, абсолютный вес их составляет 22,7 г, боковых — 14,06 г.

**Борщевик обыкновенный** — *H. sphondylium* L. — 2—5-летнее растение. Растет на горных лугах и лесных опушках в Западной Европе, Карпатах. Как сообщают И. В. Ларин и др. (1956), кормление животных этим борщевиком, срезанным в фазе созревания семян, вызывает заболевание, связанное с большим количеством эфирных масел. Обжигает так же, как и б. Сосновского, но в отличие от него — в пасмурную погоду. Абсолютный вес семян 7,43 г.

В ЦСБС высевается с 1968 г. Цветет и плодоносит со 2-го года жизни. В фазу цветения достигает 150—180 см.

**Борщевик сладкий (сладкая трава)** — *H. dulce* Fisch. —mono-, поликарпическое растение высотой 150—200 см. Встречается на субальпийских лугах, по лесным опушкам, обычен в лесах, по долинам на Камчатке, Курильских и Командорских островах, Сахалине (Горовой, 1966).

Высевался семенами, собранными Г. И. Гороховой в Приморском крае (окрестности пос. Светлого). Семена стратифицировались в течение 3-х мес. Три года (1968—1970) борщевик был в фазе розетки, на четвертый вступил в фазу плодоношения. Созревание семян наступает со второй декады августа. Абсолютный вес семян 7,54 г. Растение сильно обжигает, после чего длительное время на коже сохраняются красные пятна.

**Борщевик Мелендорфа** — *H. moellendorffii* Нанс — многолетнее поликарпическое растение, растет на Дальнем Востоке — в Приамурье (Ворошилов, 1966). Плодоносит через год (Басаргин, Горовой, 1972).

В ЦСБС выращивается с 1966 г. семенами, полученными из Главного ботанического сада АН СССР. Высевался семенами, стратифицировавшимися в течение 157 дней, а также под зиму свежесобранными (1968 г.). Цветет и плодоносит со 2-го года жизни. Основной сбор семян в начале третьей декады августа, абсолютный вес их 7,96 г. Не обжигает.

**Борщевик сибирский** — *H. sibiricum* L. — 2—5-летнее, монокарпическое растение. Есть указания, что б. сибирский живет 13—15 лет (Работнов, 1956). Встречается в Арктике, в северных районах Западной Сибири, на Алтае. В ЦСБС высевается с 1960 г. Семена также нуждаются в стратификации. Цветет и плодоносит со 2-го года жизни. Семена созревают в июле. Абсолютный вес семян 8,0 г. Не обжигает.

**Борщевик рассеченный** — *H. dissectum* Ledeb. — 2—5-летнее растение, чаще поликарпическое. Широко распространен в Западной Сибири в колках, на лесных полянах, по опуш-



Рис. 18. Борщевик рассеченный на 5-й год жизни.

кам. Встречается также в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Азии. В ЦСБС высевается с 1959 г. Цветет и плодоносит со 2-го года жизни. Высота в фазе цветения 140—160 см (рис. 18). Созревание семян растянуто. Борщевик рассеченный — наиболее ранний из всех изучавшихся нами борщевиков. Основной сбор семян проводится в первой и во второй декадах июля. Абсолютный вес семян 7,83 г. Не обжигает.

В 1972 г. у борщевиков, выращиваемых на повышенных участках, с более ранним развитием (массовая бутонизация у б. рассеченного 9/VI, у б. Сосновского 14/VI, у б. сибирского 12/VI) начальные фазы роста и развития проходили в засушливых условиях. Осадки, выпавшие в июне, когда основные процессы у растений были завершены, не оказали благотворного влияния. Для борщевиков на пониженных участках с более поздним развитием (у б. понтийского, б. жесткого, б. Мелендорфа начало бутонизации отмечено 20/VI, у б. Сосновского (из Сыктывкара), б. обыкновенного, б. Мантегации 26/VI) эти осадки оказались благоприятными. Такое запаздывание фаз вегетации, возможно, объясняется и более поздним освобождением участков из-под снега. Однако, надо оговориться, у б. жесткого при выращивании его на одном участке с б. рассеченным и б. сибирским фаза цветения была отмечена на две недели позже, чем у последних (см. табл. 46). Низкий урожай б. обыкновенного — результат позднего укоса. Кормовое качество борщевиков высокое (табл. 47).

Таблица 47

## Химический состав борщевиков, % от веса abs. сухого вещества

Вид	Дата	Фаза вегетации	Часть растения		Протеин	Белок	Жир	Зола	Карбонатка	БЭВ
			Листья	»						
Б. Сословского	21/VIII 1961	Розетка	21,90	—	3,92	12,50	15,91	45,77		
	11/XI 1962	Бутонизация?	26,86	—	3,78	10,30	16,52	42,54		
	11/VII 1962	Стебель	11,96	—	4,25	12,36	15,20	56,23		
Б. рассеченный	16/VI 1961	Цветение	23,50	—	3,45	—	12,30	—		
	16/VII 1961	»	12,20	—	4,58	9,50	22,07	51,65		
	22/VII 1970	»	18,50	14,5	4,01	7,60	23,35	46,54		
Б. сибирский	7/VII 1971	Отцветение	21,40	—	3,56	15,46	17,62	40,96		
	7/VII 1971	»	7,57	—	1,35	3,91	45,20	41,97		
	7/VII 1971	»	17,55	—	2,91	9,48	32,03	38,03		
Б. жесткий	15/VII 1967	Цветение	Все растение	18,36	10,94	2,04	7,20	26,74	45,66	
	22/VII 1967	»	То же	19,39	10,50	1,37	6,88	30,60	41,76	
Б. обыкновенный	5/IX 1972	Зеленые плоды	»	7,47	—	4,20	7,86	28,33	52,14	
Б. Мантегацци	6/VII 1972	Цветение центральных зонтиков	Листья	15,50	—	3,69	7,56	14,27	58,98	
Б. понтийский	4/VIII 1971	Цветение	Все растение	19,33	—	4,03	7,63	26,89	42,12	

При мечание. Данные за 1961—1962 гг. взяты из отчета Э. М. Шумовой за 1963 г.

Таблица 48

Таблица 48

Количество связанных аминокислот в разных видах борщевиков, мг/г сухого вещества

Аминокислота	Б. сибир- ский		Б. жест- кий		Б. рассеянный		стебель	лист	Б. пон- тийский		Б. Манте- гацци	
	1967		1970		1971				1971		все растение	
	15/VII	29/VII	22/VI	7/VII	7/VII	7/VII	7/VII	7/VII	4/VII	6/VII	4/VII	6/VII
Цистин . . . . .	3,75	—	1,94	—	4,81	5,13	6,97	4,84	—	—	—	8,84
Лизин . . . . .	—	—	—	—	—	2,29	—	—	—	—	—	—
Гистидин . . . . .	5,56	4,16	5,97	—	—	1,54	—	—	—	—	—	—
Лизин+гистидин . . . . .	5,31	5,31	5,39	4,94	6,30	—	6,75	5,76	—	—	—	—
Аргинин . . . . .	4,68	—	11,98	10,12	8,35	2,34	6,79	5,63	—	—	—	7,43
Аспарагиновая+серин . . . . .	—	8,52	5,84	—	11,07	4,71	10,53	8,85	—	—	—	7,80
Серин . . . . .	—	—	—	7,18	5,44	7,53	2,68	—	—	—	—	12,65
Глицин . . . . .	7,65	7,26	5,32	4,07	4,15	2,23	5,97	4,94	—	—	—	—
Глутаминовая+пролин . . . . .	—	—	13,55	15,22	6,67	4,45	4,03	4,13	—	—	—	—
Глутаминовая+треонин . . . . .	8,50	7,53	—	—	—	—	14,03	9,11	—	—	—	—
Пролин . . . . .	—	—	5,91	44,68	7,50	4,55	14,92	15,79	—	—	—	—
Аланин . . . . .	5,45	5,15	15,93	9,93	7,93	2,43	10,31	10,92	—	—	—	—
Гирозин . . . . .	1,07	5,52	6,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Метионин . . . . .	5,42	6,21	5,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Глутамин+метионин . . . . .	—	—	—	5,13	4,03	2,68	4,98	5,68	—	—	—	—
Валин . . . . .	6,02	4,98	8,81	9,86	5,42	3,13	11,68	8,41	—	—	—	10,74
Фенилаланин . . . . .	5,47	5,77	11,14	5,29	3,81	4,05	4,38	4,92	—	—	—	18,08
Лейцин+изолейцин . . . . .	6,05	4,63	5,78	4,55	6,15	2,60	8,72	10,63	—	—	—	8,33
Тропин . . . . .	—	—	7,35	4,46	7,41	4,55	9,01	8,28	—	—	—	10,18
Сумма аминокислот в том числе пезаменимых и полу- заменимых . . . . .	68,14	62,36	116,03	131,37	91,13	49,36	119,07	107,89	154,65	51,43	50,89	61,15
З	37,02	33,28	42,98	75,25	33,21	20,84	—	—	—	—	—	—

Содержание воды у разных видов борщевиков различно (в %): б. Сосновского — в листьях (пластинках) 80,2, в стеблях 89,9 (1962 г.), во всем растении 81,36 (1972 г.); б. рассеченный — во всем растении 82,8 (1970 г.), 85,8 (1972 г.); во всем растении: у б. жесткого 84,26 (1970 г.); у б. понтийского 82,74; у б. обыкновенного 79,84 (1972 г.); у б. Мелендорфа 80,48; у б. сладкого 81,78; б. Мантегацци — в листьях 86,68 (4/VII); 82,28 (27/VII). Качество протеинов определялось у пяти видов (табл. 48).

По количеству аминокислот в протеине б. Мантегацци и б. рассеченный стоят на первом месте. Особенно богаты аминокислотами листья. По качеству протеина б. понтийский близок к б. рассеченному.

Борщевики требовательны к степени увлажнения и плодородию почвы. Они нуждаются в минеральных и органических удобрениях, которые вносятся перед посевом и в виде подкормок в период весенних и послеуборочных уходов. Нормы и виды удобрений зависят от характера почвы. Посев семян широкорядный (междурядья 70 см) или гнездовой ( $70 \times 70$  см). Норма высева семян 14—18 кг/га, глубина заделки 2 см. Семена высеваются свежесобранными под зиму (лучший срок) или стратифицированными весной следующего года. Необходимо при этом помнить, что подсушивание стратифицированных семян перед посевом губит их.

Высокий урожай зеленой массы, хорошее качество протеина характеризуют борщевики как отличное силосное растение. Морозоустойчивость этих растений — особенно ценное качество. Однако требовательность борщевиков к повышенному увлажнению ограничивает их повсеместное использование. Соблюдение всех правил выращивания в лесостепной зоне позволит получать высокие урожаи зеленой массы.

### Род вайда — *Isatis* L.

В связи с тем, что в Западной Сибири ни одно из изучавшихся нами растений (кроме двух видов рода *Zizania* L., выращиваемых в водоемах) нельзя с уверенностью рекомендовать для степной части, были предприняты поиски засухоустойчивых растений. В этом отношении растения этого рода представляют интерес, так как они являются компонентом степных и полупустынных ассоциаций.

Вайда красильная — *Isatis tinctoria* L. — из сем. крестоцветных — *Cruciferae*, 2-летнее растение. Родина ее — степная зона европейской части Союза (рис. 19).

Вайду красильную начали интродуцировать в ЦСБС в 1965 г. (Гусева, 1970). После всходов вайда образует розетку, на 2-й год цветет, плодоносит и отмирает. Плодоношение обильное (с площади 0,7 м<sup>2</sup> собрано более 600 г.).