

РАСЛІНАВОДСТВА I АХОВА РАСЛІН

УДК 633.2.031:631.559(476)

М. В. СІНІЦЫН, Г. В. СТРАЛКОЎ

ПРАГНАЗІРАВАННЕ ЎРАДЖАЯУ ШМАТГАДОВЫХ БАБОВЫХ І ЗЛАКАВЫХ ТРАЎ У ПАУНОЧНА-ЎСХОДНЯЙ ЧАСТЦЫ БЕЛАРУСІ

Патэнцыяльная прадукцыйнасць шматгадовых траў шмат у чым вызначаеца рэсурсамі клімату і глебы канкрэтнага рэгіёна. Выкарыстанне такіх фактараў інтэнсіфікацыі, як угнаенне, арашэнне, падбор прадукцыйных відаў і сартоў, павінна быць пастаўлена на навуковую аснову шляхам праграміравання ўраджаяў на аснове аптымізацыі фактараў росту і развіцця раслін пры эканоміі энергетычных рэсурсаў. На падставе разлікаў водных, светлавых і цеплавых рэсурсаў і рада палявых доследаў распрацаваны праграмы, якія дазваляюць прагназіраваць і разлічваць ураджай шматгадовых траў, аднак для ўмоў паўночна-ўсходніх зонаў Беларусі яны маюць патрэбу ў праверцы і ўдакладненні палявымі доследамі. У сувязі з гэтым асноўная задача даследаванняў заключалася ў вывучэнні фарміравання шматгадовых бабовых і злакавых траў ва ўмовах аптымальнага пажыўнага рэжыму на фоне натуральнага ўвільгатнення і арашэння з мэтай абурнаванага прагназіравання іх ураджаяў пры агракліматычных рэсурсах Горацкага і падобных да яго раёнаў Беларусі.

Месца правядзення даследаванняў па прыродна-гістарычнаму раяніраванню тэрыторыі Беларусі знаходзіцца ў межах Аршанска-Крычаўскага падраёна і ўяўляе сабой узвышанае плато з шыракахвалістым рэльефам. Тут распаўсюджаны лёсападобныя пылаватыя суглінкі, на якіх развіваліся дзярнова-падзолістыя глебы.

Сярэднегадавая сума ападкаў вагаеца ў межах 600—650 мм, з іх за перыяд актыўнай вегетацыі выпадае ў сярэднім 333 мм. Па цепла- і водазабяспечанасці Горацкі раён адносіцца да халаднаватай зоны з добрым увільгатненнем. Сярэдняя працягласць перыяду з сярэднясустачнай тэмпературай вышэй за 10°C працягваеца 139 дзён. Сума станоўчых тэмператур за гэты перыяд складае 2104°C . Сярэдняя тэмпература за перыяд актыўнай вегетацыі $15,1^{\circ}\text{C}$. Гідратэрмічны каэфіцыент Селянінава 1,6, што сведчыць аб добрым увільгатненні. Аднак у асобных гадах тут бываюць летам засушлівыя перыяды працягласцю да 35—40 дзён. У сярэднім за год назіраецца два-тры разы сухі перыяд на працягу 10—15 дзён, адзін раз у 16—20 дзён і адзін раз у 20 і больш дзён.

Палявые доследы праведзены ў 1986—1989 гг. на доследным полі Беларускай сельскагаспадарчай акадэміі на ўчастку з выраўнаваным рэльефам і абсталіваным стацыянарнай дажджавальной сістэмай. Глеба доследнага ўчастка дзярнова-падзолістая слабаападзоленая лёгкасуглінкавая, якая развіваецца на лёсападобным суглінку, што падсцілаецца марэнным суглінкам з глыбіні каля аднаго метра. Аграхімічныя па-

казчыкі ворнага слоя глебы наступныя: рН_{KCl} выцяжкі 6,2, ступень насычанасці асновамі — 91%, колькасць гумусу — 1,0%, рухомыя P₂O₅ 14,3 і K₂O 16,5 мг/100 г глебы.

Схема палявога доследу

Фактар А. 1) без арашэння
2) з арашэннем

Фактар В. 1) бабовая травасумесь з люцэрны пасяўной і канюшыны лугавой
2) злакавая травасумесь з каласоўніку безасцюковага і цімафеекі лугавой

Фактар С. 1) без ўгнаення
2) нормы ўгнаення пад ураджай па натуральных рэсурсах вільгаци
3) нормы ўгнаення пад ураджай па рэсурсах цяпла

Для забеспечэння высокай ураджайнасці бабовай травасумесі з першага года выкарыстання люцэрну высявалі з канюшынай лугавой ранняспелай з разлікам, што канюшына лугавая на другім годзе выкарыстання будзе зреджвацца, а люцэрна дасягне поўнага развіцця. Люцэрна пасяўная сорту Беларуская высявалася з нормай высеvu 12 кг/га і канюшына лугавая сорту Цудоўны — 4 кг/га пры 100%-най пасяўной прыдатнасці.

З прычыны таго што каласоўнік безасцюковы поўнага развіцця дасягае на другім або трэцім годзе выкарыстання, высявалі яго ў сумесі з цімафеекай лугавой, якая развіваецца хутка, ушчыльняючы травастой каласоўніку безасцюковага. Аднак апошні пры спрыяльных умовах росту можа ў далейшым поўнасцю выцесніць цімафееку. Каласоўнік безасцюковы сорту Маршанскі 760 высеялі з разліку 12 кг/га і цімафееку сорту Вална — 8 кг/га пры 100%-най пасяўной прыдатнасці.

Шматгадовыя травы падсеялі пад покрыва гароха-аўсянай сумесі, якая скошваецца на зялёны корм. Пасля ранняй уборкі покрыўнай культуры травы паспелі вырасці, добра развіцца і даць ураджай ужо ў год іх сяўбы.

Паўторнасць палявога доследу чатырохразовая, площа ўліковай дзялянкі 50 м². Пад веснавое ўзворванне ўнеслі вапну з разліку 1,5 нормы па г. к. (7,5 т/га). Пад перадпасяўную культываци ю раскідалі мінеральная ўгнаенні з разліку N₃₀P₄₀K₈₀ і 18 мая 1986 г. пасеялі гароха-аўсянью сумесь сеялкай СЗТ-3,6 і шматгадовыя травы пнеўматычнай сеялкай СПТ-7,2. З прычыны засушлівага надвор'я для атрымання дружных усходаў покрыўнай культуры і траў правялі ўвільготнены паліў нормай 15 мм. Насенне шматгадовых бабовых траў перад сяўбой апрацавалі рызатарфінам і растворам малібдэнава-кіслага амонію.

Пад бабовыя травы па фактарах C₂ і C₃, пачынаючы з другога года іх жыцця, штогод уносілі фосфарныя і калійныя ўгнаенні, а пад злакавыя травы — поўныя мінеральныя ўгнаенні, уключаючы азотныя.

Нормы ўнясення ўгнаення вызначаны па велічыні плануемых ураджаяў, аптымальнай колькасці асноўных элементаў мінеральнага жыцця раслін (азоту — 2%, P₂O₅ — 0,7 і K₂O — 2%) і забяспечанасці імі глебы доследнага ўчастка.

Нормы ўгнаення пад люцэрна-канюшынную травасумесь па фактары C₂ склалі P₅₇K₁₄₄, па фактары C₃ — P₆₃K₁₆₀, пад злакавую травасумесь па фактары C₂ — N₁₇₄P₅₇K₁₆₄ і фактары C₃ — N₂₆₄P₈₃K₂₃₆.

Фосфарныя ўгнаенні ўносілі адзін раз вясной, калійныя — дробна роўнымі дозамі вясной і пасля правядзення першага ўкосу. Азотныя падкормкі праводзілі з разліку па 40% нормы пад першы і другі ўкосы і 20% пад трэці ўкос. Іх уносілі вясной у фазе пачатку адрастання траў, пасля ўкосаў — праз 3—4 дні пасля скошвання.

Бабовыя травы першы раз скошвалі ў фазе бутанізацыі — пачатку цвіцення канюшыны лугавой, злакавыя — у фазе выкідвання каласоўніку безасцюковага.

У 1987 г. надвор'є ў час вегетації трау було халаднаватим і з дас-татковим увільгатненнем. Былі ѿбрани два поўныя ўкосы, паколькі фарміраванне першага, а затым і другога ўкоса ў затрималася ў параў-нанні са звычайнымі тэрмінамі на 12 дзён. У наступныя два гады ѿбрали па трох ўкосы, апошні ўкос праводзілі ў другой-трэцій дэкадах верасня.

Паліванне шматгадовых трау ажыццяўлялі, прыняўши за ніжнюю мяжу аптымальную вільготнасць 70% НР у слоі 0—30 см. Сярэдняя паліўная норма была 15 мм.

Ураджайнасць шматгадовых бабовых трау у 1987 г. (табл. 1) з ара-шэннем і без арашэння была верагодна адноўкавай. Травастой бабовых трау складаўся пераважна з канюшыны лугавой — віду, які хутка разви-ваецца; умовы ўвільгатнення стымулявалі яго рост.

Каласоўнікава-цімафеечная травасумесь на высокай норме ўгнаення ў была больш ураджайнай, чым бабовая травасумесь. На пасевах злакаў без ўгнаення ў як пры арашэнні, так і без яго ўраджайнасць першага ўко-су мала адрознівалася ад ураджайнасці на сярэднай норме ўгнаення ў. Аднак у другім укосе гэты ж травастой даў ураджай у тро разы меншы.

Такім чынам, наяўная запасы мінеральнага жыўлення ў асноўным былі вычарпаны ўраджаем першага ўкосу. Сярэднія нормы ўгнаення ў на злакавых травах былі больш эфектыўнымі ў параўнанні з высокімі.

У 1988 г. ураджайнасць бабовай травасумесі істотна знізілася; утва-рылася розніца ва ўзроўні паміж няўгноенымі і ўгноенымі пасевамі. Ад-нак арашэнне не дало прыбаўкі ва ўраджайнасці.

На другім годзе выкарыстання назіралася далейшае вялікае зніжэнне ўраджайнасці няўгноенай злакавай травасумесі. У той жа час ура-джайнасць угноеных травастояў прыкметна павялічылася ў параўнанні з папярэднім годам. У гэтым годзе на злакавых травах праявіўся ўплыў на ўраджайнасць арашэння. Так, пры высокай норме ўгнаення ў і арашэн-ні быў атрыманы максімальны збор ураджаю, які склаў 13,9 т/га. Аднак гэты ўраджай толькі на 2,3 т/га вышэйшы, чым ураджайнасць, атрыманая пры сярэдніяй норме ўгнаення ў.

У 1989 г. ураджайнасць абодвух травастояў была некалькі меншая, чым у папярэднім годзе. Асабліва рэзка зменшыўся ўраджай люцэрна-канюшынай травасумесі, што было выкліканы мноствам у травастоі невысіваемых злакаў і пустазелля, а таксама малой колькасцю люцэрны і канюшыны.

На злакавай травасумесі суадносіны ўзроўня ўраджайнасці варыян-таў, уласцівыя папярэдняму году, захаваліся, бо ўраджайнасць няўгноенага травастою прыкметна знізілася. Прыйбаўка ўраджайнасці была са-май вялікай пры ўнісені высокай нормы ўгнаення ў.

У сярэднім за тро гады даследавання ўраджайнасць злакавай тра-vasumесі значна вышэйшая, чым бабовай, прыбаўка ўраджаю якой ад прымянення фосфарна-калійных угнаення ў нават пры высокай норме склада толькі 8%. У той жа час уплыў угнаення ў на злакавых травах быў істотным на абодвух рэжымах увільгатнення. Тым не менш розніца ва ўраджайнасці паміж угноенымі пасевамі склада 1,5—1,8 т/га на ка-рысыць высокай нормы ўгнаення ў.

Прадукцыйныя якасці травяных кармоў вызначаны па выхаду абмен-най энергіі ў ГДж/га. З табл. 1 відаць, што прадукцыйнасць вывучаемых травастояў у асноўным залежыць ад тыпу травастою (бабовы або зла-кавы), ад норм угнаення ў на пасевах злакавых трау і ў меншай ступені ад умоў увільгатнення. На бабовых травах прадукцыйнасць пасеваў змяняецца ў бок зніжэння з прычыны памяншэння ўраджайнасці і наяў-насці бабовых кампанентаў.

На першым годзе выкарыстання бабовыя травы на абодвух рэжымах увільгатнення мелі прыкладна адноўкавыя паказчыкі прадукцыйнасці. Урадлівасць глебы абуровіла атрыманне параўнальна высокай прадук-цыйнасці каласоўнікава-цімафеечнай травасумесі без угнаення ў. Калі параўнаць прадукцыйнасць бабовых і злакавых трау, то можна канста-

Таблица 1. Продуктивность шматгадовых бабовых злаковых травы в 1987—1989 гг.

Фон угонаення	Збор сухого речева, т/га				Выхад абменнай энергii, ГДж/га				Збор страдуна пратейну, кг/га			
	1987 г.		1988 г.		1987 г.		1988 г.		1987 г.		1988 г.	
	1987 г.	1988 г.	1989 г.	у сярэднім	1987 г.	1988 г.	1989 г.	у сярэднім	1987 г.	1988 г.	1989 г.	у сярэднім
A₁—без арашэння												
<i>B₁—лоцэрда-кантошычная травасуммес</i>												
C ₁ —без угнаення	10,38	7,13	4,62	5,34	7,38	88,6	58,8	37,0	61,5	1085	785	341
C ₂ —P ₅₇ K ₁₆₄	9,31	8,14	5,34	5,73	7,60	80,0	67,0	42,2	63,1	992	895	368
C ₃ —P ₆₃ K ₁₈₀	10,16	8,00	5,73	5,73	7,96	87,2	65,5	45,4	66,0	1078	856	430
<i>B₂—каласоўнікава-цимадзечная травасуммес</i>												
C ₁ —без угнаення	5,96	4,12	3,43	3,43	4,50	46,8	33,0	27,3	35,7	317	216	169
C ₂ —N ₁₇₄ P ₅₇ K ₁₆₄	9,96	10,78	9,12	9,95	9,95	80,9	87,8	74,2	81,0	913	770	844
C ₃ —N ₂₆₄ P ₈₃ K ₂₃₆	11,48	12,82	10,1	11,47	11,47	94,0	103,8	81,6	93,2	1094	1315	1131
A₂—3 арашэннем												
<i>B₁—лоцэрда-кантошычная травасуммес</i>												
C ₁ —без угнаення	10,14	7,41	5,02	5,76	7,52	86,9	62,0	40,8	63,2	1061	837	371
C ₂ —P ₅₇ K ₁₆₄	10,09	8,30	5,95	5,95	8,05	85,9	68,6	46,3	66,9	1082	965	395
C ₃ —P ₆₃ K ₁₈₀	10,11	8,60	8,22	8,22	8,22	85,5	70,5	47,7	67,9	1047	954	377
<i>B₂—каласоўнікава-цимадзеическая травасуммес</i>												
C ₁ —без угнаення	6,31	4,33	3,55	4,73	5,00	50,0	35,2	27,0	37,4	355	242	167
C ₂ —N ₁₇₄ P ₅₇ K ₁₆₄	10,22	11,62	9,80	10,55	12,39	83,6	94,6	85,9	79,5	840	1086	1077
C ₃ —N ₂₆₄ P ₈₃ K ₂₃₆	12,10	13,91	11,16	0,45	0,66	98,4	112,8	100,3	89,8	100,3	1086	1337
HIP ₀₅ —арашэнне	1,57	0,97	0,77	0,77	0,97	0,38	0,89	0,89	0,89			
HIP ₀₅ —від трава-сток	2,44											
HIP ₀₅ —угнаенне	0,91		0,85		0,66		0,59					

твараць, што яна прыкладна аднолькавая ў бабовых траў і злакаў, угноенных сярэднімі нормамі ўгнаенняў. Такім чынам, бабовыя травы выкарыстоўвалі біялагічны азот, фіксуемы клубеньчыкамі бактэрыямі, на ўзроўні 174 кг/га азоту.

Збор страўнага пратэіну ў 1987 г. прыкладна аднолькавы ў бабовых траў і злакавых пасеваў, угноеных высокай нормай.

Найменшая колькасць страўнага пратэіну атрымана на злакавых трахах без ўгнаення (317 кг/га без арашэння і 355 кг/га пры арашэнні). На бабовых трахах арашэнне не дало колькі-небудзь прыкметнага павышэння збору страўнага пратэіну.

У 1988 г. збор страўнага пратэіну быў самым вялікім на злакавых трахах пры ўніверсальні высокай нормы ўгнаення (1315 кг/га без арашэння і 1337 кг/га з арашэннем). Аднолькавы збор страўнага пратэіну мелі на фоне без арашэння бабовыя травы і злакі пры сярэдняй норме ўгнаення. Арашэнне садзейнічала павелічэнню бялковасці, але найбольш істотна на злакавых трахах.

У 1989 г. найбольшы збор страўнага пратэіну ў парападобні з папярэднім годам забяспечылі злакавыя травы ва ўмовах арашэння і пры высокай норме ўгнаення. У той жа час няўгноенныя злакі далі толькі 167 кг/га страўнага пратэіну. Рэзкае змяншэнне колькасці бабовых траў прывяло да зніжэння збору страўнага пратэіну больш чым у два разы ў парападобні з папярэднім годам.

У сярэднім за трох гадоў паказчыкі прадукцыінасці лепшых варыянтаў злакавых траў былі прыкладна ў паўтара раза вышэйшыя ў парападобні са шматгадовымі бабовыми трахамі. Найбольшы выхад абменнай энергіі (100,3 ГДж/га) і страўнага пратэіну (1167 кг/га) дала каласоўнікава-цімафеечная травасумесь пры высокай норме ўгнаення. Адсутніцца ўгнаення на злакавых трахастоях прывяла да прагрэсіруючага зніжэння.

Таблица 2. Энергетычная і эканамічна ацэнка прадукцыінасці бабовых і злакавых траў за 1987—1989 гг.

Фон ўгнаення	Энергетычная ацэнка			Эканамічна эфектыўнасць		
	абменная енергія, ГДж/га	затраты енергіі, ГДж/га	энергетычны каэфіциент	сабекошт 1 т к. адз.	умоўна чысты даход, руб/га	рэнтабельнасць, %

A₁—без арашэння

B₁—люцэрна-канюшынна травасумесь

C ₁ —без ўгнаення	201,7	42,5	4,75	36,5	510,4	236
C ₂ —P ₅₇ K ₁₆₄	206,6	50,3	4,11	39,6	507,1	228
C ₃ —P ₆₃ K ₁₈₀	215,5	51,7	4,17	40,8	524,5	219

B₂—каласоўнікава-цімафеечная травасумесь

C ₁ —без ўгнаення	127,4	35,7	3,57	44,2	273,7	194
C ₂ —N ₁₇₄ P ₅₇ K ₁₆₄	263,2	101,8	2,59	32,1	696,1	305
C ₃ —N ₂₆₄ P ₈₃ K ₂₃₆	299,8	131,6	2,28	34,9	786,5	273

A₂—з арашэннем

B₁—люцэрна-канюшынна травасумесь

C ₁ —без ўгнаення	207,1	62,8	3,30	46,4	469,5	180
C ₂ —P ₅₇ K ₁₆₄	218,1	71,7	3,04	47,8	487,1	172
C ₃ —P ₆₃ K ₁₈₀	221,2	72,7	3,04	49,8	485,0	161

B₂—каласоўнікава-цімафеечная травасумесь

C ₁ —без ўгнаення	132,5	56,5	2,35	57,1	246,1	127
C ₂ —N ₁₇₄ P ₅₇ K ₁₆₅	278,0	124,0	2,24	36,7	717,0	254
C ₃ —N ₂₆₄ P ₈₃ K ₂₃₆	321,3	154,6	2,08	38,8	814,1	234

ня выходу абменнай энергii і страўнага пратэіну. На бабовых травастоях угнаенні амаль не ўпłyвалі на выход абменнай энергii.

Уяўляюць цікавасць разлікі затрат энергii і энергетычных каэфіцыен-таў. Самая малая затраты (35,7 ГДж/га) адзначаны на злакавых тра-вах без угнаення і арашэння. Тут жа быў самы высокі сярод злакавых травастоі энергетычны каэфіцыент (3,57). Пры арашэнні энергазатра-ты на гэтым жа варыянце павялічыліся больш чым у паўтара раза.

Асобнае месца пры энергетычнай ацэнцы прадукцыйнасці занялі шматгадовыя бабовыя травы, якія вырошчваліся без арашэння. На гэ-тым травастоі затраты энергii ў некалькі разоў меншыя, чым на ўгноен-ных пасевах злакавых траў, і хоць абменнай энергii яны далі менш, чым злакі, энергетычны каэфіцыент у іх найбольш высокі — 4,75 без угнаен-ня ў 4,11—4,17 пры ўнісенні ўгнаення. У той жа час энергетычны каэфі-цыент злакаў без арашэння быў 2,28—2,59. На злакавых трахах затраты энергii ў асноўным павысліся за кошт энергаёмістых азотных угнаення. Аднак вырошчванне шматгадовых злакавых траў, зыходзячы з паказы-каў энергетычных каэфіцыентаў, мэтазгодна на сярэдній дозе ўгнаення, у якой 174 кг/га азоту ў д. р. Арашэнне значна павялічвае энергазатра-ты і адпаведна змяншаецца энергетычны каэфіцыент як на бабовым, так і на злакавым травастоі.

Эканамічныя паказчыкі пры арашэнні (табл. 2) значна пагаршаю-ца. Так, сабекошт 1 т к. адз. павышаецца з 44,2 да 57,1 руб. на злаках без угнаення і арашэння, чисты даход зніжаецца ад 273,7 да 246,1 руб/га, а рэнтабельнасць — са 194 да 127%. Унісение ўгнаення на злакавых трахах у некалькі разоў павялічвае суму ўмоўна чистага даходу, павялічваючы паказчыкі па рэнтабельнасці і сабекошту. На арашэнні пры-кметна павышаецца сабекошт, падае рэнтабельнасць, а памер умоўна чистага даходу некалькі павялічваецца. На бабовых трахах арашэнне таксама пагаршае эканамічныя паказчыкі, але ў адрозненне ад ўгноеных злакаў змяншаецца памер умоўна чистага даходу.

Прымяненне на люцэрна-канюшынай травасумесі фосфарна-калій-ных угнаення ў эканамічна не апраўдваецца, паколькі павышаецца сабекошт і зніжаецца рэнтабельнасць.

Вырошчванне шматгадовых злакавых траў эканамічна найбольш эфектыўнае ў параўнанні з бабовымі травамі. Аднак лепш за ёсё вы-рошчваць каласоўнікова-цимафеечную травасумесі без арашэння і пры-мняць штогод так званую сярэднюю дозу мінеральных угнаення ($N_{174}P_{57}K_{164}$), хоць на дадзеным варыянце памер умоўна чистага даходу некалькі меншы, чым на высокай дозе ўгнаення, але ніжэйшы сабекошт 1 т к. адз. і вышэйшая рэнтабельнасць.

На лёгкасуглінковых дзярнова-падзолістых глебах з аптымальнай кіслотнасцю і колькасцю больш за 15 мг P_2O_5 і K_2O на 100 г глебы ка-ньюшына лугавая ў сумесі з люцэрнай пасяўной без унісения фосфарна-калійных угнаення і арашэння на працягу двух гадоў дае ўраджайнасць, якая не саступае каласоўнікова-цимафеечнай травасумесі на сярэдній дозе ўгнаення. Каб пазбегнуць спусташэння глебы, фосфарная і калій-ная угнаенні трэба ўносіць у колькасці, якая падтрымлівае наяўнасць рухомых форм калію і фосфару ў аптымальных межах.

Summary

The 3-year studies were carried out in the north-eastern Byelorussia to reveal the productivity of the perennial grasses and legumes in the optimal nutrition level conditions with natural and optimal water regime in the soil.

From the point of view of energy profitability, it is expedient to plan the grass and legume yields and fertilizer level on the basis of natural water resources of the region.