

Инг. Михаило ЉУМОВИЋ
Завод за сточарство — Иванград

Утицај вјештачких ђубрива на повећање приноса зелене масе на планинским ливадама и пашњацима

— Информативно саопштење —

1. Увод и општа разматрања

Минерална или вјештачка ђубрива све више се примјењују у модерној пољопривредној производњи, с циљем да се постигну виши приноси. Овако велику употребу вјештачких ђубрива највише је проузроковала несташица стајског, а добрим дијелом и све већа производња ових ђубрива у индустријским размјерама, њихов релативно лаки транспорт и расипање. Кад су се први пут употребљавала вјештачка ђубрива за повећање плодности земљишта, њихова примјена сводила се углавном на ђубрење појединих ратарских култура које нарочито исцрпљују земљиште, као и на прихрањивање стрних усева. Тек у новије доба, вјештачка ђубрива користе се за ђубрење ливада и пашњака. Данас се, на примјер, у неким европским земљама са јаче развијеним сточарством не може замислити њега ливада и пашњака без примјене минералних ђубрива, јер су ливаде и пашњаци углавном најважније и највеће површине за рентабилну производњу сточне хране. Све више се, и то у великим размјерама, постављају огледи којима је циљ да испитају најподеснија ђубрива за ливаде и пашњаке, најповољнију и најеконичнију дозу одређене врсте ђубрива, вријеме употребе ђубрива и друге околности везане за примјену вјештачких ђубрива.

У нашој земљи, прије Другог свјетског рата, ђубрење ливада и пашњака вјештачким ђубривима највише се примјењивало у равничарским крајевима Хрватске, и то углавном захваљујући организацији ливадског задругарства, што је узело ширег маха неколико година пред почетак посљедњег рата. У Црној Гори се чак ни до данашњих дана не примјењују вјештачка ђу-

брива на ливадама и пашњацима па иако би за ово било пуно оправданих разлога. Сточарство је најважнија пољопривредна грана у Црној Гори, а ливаде и пашњаци најпространије пољопривредне површине и скоро једини ослонац за производњу сточне хране. Међутим, приноси са ових површина су врло мали и не могу задовољити ни најосновније потребе сточног фонда. То је чињеница која је мање-више скоро сваком позната. У оваквим условима неопходно је предузети мјере за подизање приноса баш на оваквим површинама које претстављају основу за квалитетно унапређење сточарства у нашим крајевима. Мјере за повећање приноса на ливадама и пашњацима разноврсне су, а међу њима значајно мјесто заузима примјена вјештачких ђубрива.

Да би се испитало дејство неких вјештачких ђубрива на повећање приноса на ливадама и пашњацима у планинским подручјима, код нас се још прије три године почело са неком врстом огледног рада у том циљу. Међутим, како су ови огледи постављени без неког утврђеног плана и система, нијесмо добили ни резултате који би се могли у пракси искористити. Такве огледе не би заправо ни могли назвати огледима у правом смислу, јер нијесу постављени стручно, према принципима савремене огледне науке. Није онда ни чудо што нијесмо имали никакве користи од оваквог рада. Да би се резултати огледа ове врсте могли искористити у пракси, потребно их је стручно поставити и то у неколико година и на више мјеста. Важно је да се сви ови огледи постављају по јединственом методу ради упоређења резултата. Једино ће резултати оваквих огледа моћи у потпуности да се користе у широкој пракси, а то је, бесумње, и циљ постављања огледа.

Да би добили колико-толико поуздане резултате о утицају вјештачких ђубрива на повећање приноса зелене масе на ливадским и пашњачким површинама у нашим условима, Завод за сточарство у Иванграду почео је са постављањем огледа ове врсте у 1956 години, чије ћемо резултате изнијети у даљем излагању. Но, како су резултати ових огледа још увијек непотпуни, дали смо овом раду информативни карактер. Сматрамо, ипак, да ће ово што износимо (и поред тога што је непотпуно), моћи до извјесне мјере да послужи пракси. Поред тога, жеља нам је да наши резултати послуже као потстицај да се и на другим мјестима огледи постављају по јединственом систему, како би резултати огледног рада били што употребљивији.

2. Наши огледи

Циљ наших огледа био је да се испита које вјештачко ђубриво у одређеној количини има највећи утицај на повећање приноса на травним површинама планинских подручја. Поставили смо два огледа на по два мјеста: у Моравцу и Ђурановића

Лукама (Срез иванградски). Први оглед постављен је са сљедећим ђубривима и комбинацијама:

1. Неђубрено
2. 300 кг. 18% суперфосфата по хектару
3. 300 кг. 40% калијеве соли по хектару
4. 300 кг. суперфосфата и 300 кг. калијеве соли по хектару
5. 300 кг. суферфосфата, 300 кг. калијеве соли и 300 кг. чилске шалитре по хектару.

Овај оглед постављен је у квадратном распореду и у пет понављања по методу систематских блокова. Величина огледног поља била је 20 са 30 метара (600 квадратних метара), а величина поједине парцеле у огледном пољу 4 са 6 метара, односно 24 квадратних метара. Приликом кошења огледних парцела мјерен је принос са сваке парцеле у укупном износу. Да би резултати приноса на парцелама били што вјеродостојнији и да би се избјегао утицај неједноличности земљишта, стварни приноси кориговани су обрадом по методу Surface-Pearl. У пољском огледном раду ова се метода код квадратног распореда сматра једном од најсавршенијих, јер у великој мјери коригира неједноличност земљишта и даје довољно поуздане резултате. Савршенија је од ње једино Fisher-ова анализа варијансе, која се данас, и поред своје компликованости, све више употребљава у огледном раду, а нарочито код постављања врло прецизних огледа. И огледе са ђубрењем ливада и пашњака требало би убудуће постављати по овој методи, јер рад са вјештачким ђубривима није сам по себи нарочито тежак.

Други оглед постављен је такође у Моравцу и Ђурановића Лукама у сљедећим комбинацијама:

1. Неђубрено
2. 200 кг. суперфосфата по хектару
3. 400 кг. суперфосфата по хектару
4. 600 кг. суперфосфата по хектару
5. 600 кг. суперфосфата и 300 кг. калкамонсалпетра (нитромонкала) по хектару
6. 600 кг. суперфосфата, 300 кг. нитромонкала и 300 кг. калијеве соли по хектару.

Овај оглед постављен је у квадратном распореду и у 6 понављања по методу систематских блокова. Величина огледне површине била је 24 са 30 метара (720 квадратних метара), док је величина поједине парцеле износила 4 са 5 метара, односно 20 квадратних метара. Резултати стварног приноса са појединих парцела и овдје су кориговани обрадом по методу Surface-Pearl.

И код једног и код другог огледа израчунати су просјечни приноси, средња погрешка средње вриједности по квадратној Besselovoj формули, средње погрешке у процентима од средње вриједности, као и релативни приноси појединих комбинација у односу на неђубрене парцеле чији је просјек узет као 100.

3. Резултати огледа

Први оглед постављен је у Моравцу, поред Пештерске Висоравни, 29 априла, а косидба је извршена 17 јула 1956 године, Земљиште на коме је постављен оглед слабе је плодности, а користи се као косаница и као пашњак. Просечна надморска висина мјеста извођење огледа износи око 1.500 метара. На парцели су од граминае преовладале углавном врсте из рода *Festuca* и нешто *Nardus strictae*. Легуминозе су заступљене у мањој мјери, а од корова најраширенији је *Rhinantus* sp. и *Hyeracium pilosella*. Није вршено педолошко испитивање земљишта, али се по вегетацији може претпостављати да је тло слабо киселе реакције, па иако је читав терен у кречњачком подручју. У вријеме кошења све класасте траве биле су исцвјетале. Просјечни резултати приноса, средње погрешке средњих вриједности, средње погрешке у процентима од средњих вриједности, као и релативни приноси приказани су у приложеној табели.

Табела број 1. — Апсолутни и релативни приноси зелене масе на огледу број 1. у Моравцу

Комбинације	Кориг. приноси репетиција у кг.					M	± m	± M ⁰ %	Релат.	M _{гд} /ха
	I	II	III	IV	V					
Неђуб.	14.7	13.7	12.8	11.2	12.4	12.9	0.59	4.57	100	53.75
P	19.0	16.7	18.2	18.2	19.1	18.2	0.43	2.36	141	75.83
K	13.3	14.7	14.2	17.1	14.8	14.8	0.63	4.32	115	61.66
PK	16.5	17.2	19.7	17.3	16.2	17.4	0.61	3.50	135	72.50
PKK	23.5	25.5	22.1	23.1	22.4	23.3	0.60	2.56	180	97.08

Из резултата се види да је комбинација PKK највише повећала принос, што нам указује на недостатке нитрата у земљишту. У овом огледу знатно је изражено и дјеловање суперфорсфата који је потстакao развитак легуминоза. Дјеловање калијума врло је незнатно. Мало повећање приноса под утицајем калијеве соли није најбоље ни осигурано, јер је мален количник између диференције и њене средње погрешке, што је рачунато у односу на контролне парцеле. Иначе, повећани принос под утицајем форсфорних и азотних ђубрива потпуно је осигуран.

Исти овај оглед постављен је у Ђурановића Лукама, у околини Рожаја, 7 маја, а косидба је извршена 19 јула 1956 године. Надморска висина на мјесту постављања огледа износи око 1200 метара. Травни покривач је углавном од граминае, гдје преовладава *Festuca rubra*. Некада су ове површине ђубрене торењем, али је покривност земљишта доста слаба, због већег учешћа високих

граминеа и слабе заступелности легуминоза. Од корова је и овдје јако заступљен звечац (*Rhinantus* sp.). Кошење је извршено са малим закашњењем, знатно послје класања граминае. Због овога је стварни принос нешто смањен. Резултати просјечног коригованог приноса приказани су у табели број 2 са свим израчунатим елементима.

Табела број 2. — Апсолутни и релативни приноси зелене масе на огледу број 1. у Ђурановића Лукама

Комбинације	Кориг. приноси репетиција у кг.					М	+ м ⁰ / ₀	+ м	Релат.	Мтг/ха
	I	II	III	IV	V					
Неђуб.	12.6	12.3	12.0	14.9	11.4	12.6	0.60	4.76	100	52.50
P	11.7	13.1	12.7	14.9	15.9	13.7	0.76	5.54	108	57.08
K	13.5	11.7	14.3	11.5	14.6	13.1	0.65	4.96	104	54.58
PK	19.0	18.4	17.7	17.1	16.6	17.1	0.55	3.21	136	71.25
PK	23.1	21.3	21.9	20.4	20.4	21.4	0.51	2.38	170	89.17

Према резултатима овог огледа утицај суперфосфата и калијеве соли слабо се одразио на повећање приноса који је незнатно повећан у односу на принос са неђубрених парцела. Овако мало повећани принос није уопште осигуран, а што се могло установити из односа диференције и њене средње погрешке. Комбинација PK и NPK дала је скоро исте резултате као код истоветног огледа у Моравцу. Стога се може претпоставити да резултат о слабом или скоро никаквом дјеловању суперфосфата није вјеродостојан. Сигурно се ради о некој грешци у огледу или су неким случајем парцеле са фосфорним ђубривом увијек биле на слабијем земљишту. Апсолутни приноси нешто су мањи него у Моравцу, што је супротно нашим очекивањима, обзиром да је овај последњи оглед био на плоднијем земљишту. Може се са доста вјероватноће претпоставити да је ово проузроковала закашњела косидба.

Оглед број 2 постављен је у Моравцу 28 априла, а косило се 16 јула 1956 године. Земљиште на коме је постављен оглед служи као косаница и као пашњак и слабије је плодности. У гравном покривачу од граминае преовладава *Festuca rubra* и у мањој мјери *Nardus stricta*. Од корова су најзаступљенији *Rhinantus* sp. и *Nyeracium pilosella*. Легуминоза је врло мало. Резултати приноса зелене масе са свим израчунатим елементима приказани су у табели број 3.

Табела број 3. — Апсолутни и релативни приноси зелене масе на огледу број 2. у Моравцу

Комбинације	Кориг. приноси репетиција у кг.						M	±m	±m%	Релат.	Мтц/ха
	I	II	III	IV	V	VI					
Неуб.	5.1	4.8	6.3	6.1	6.8	5.0	5.7	0.33	5.79	100	28.50
P-200/ха	9.1	7.0	6.6	6.5	5.8	6.7	6.9	0.46	6.66	121	34.50
P-400/ха	6.5	6.6	6.6	7.1	8.1	6.8	6.9	0.25	3.62	121	34.50
P-600/ха	7.1	6.4	5.8	8.1	8.2	6.7	7.0	0.39	5.57	122	35.00
P-600+											
Салпет-300	15.0	13.2	14.1	12.6	13.4	14.1	13.7	0.34	2.48	240	68.50
P-600+											
Сал-300+											
K-300	12.3	14.4	13.8	14.4	14.0	14.0	13.8	0.32	2.31	242	69.00

Циљ овог огледа био је да се испита дејство ђубрења разним дозама суперфосфата, као и суперфосфата у комбинацији са калкамонсалпетром (нитромонкал — $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$), односно са калкамонсалпетром и калијевом соли. Према резултатима који су приказани суперфосфат је показао слабије дејство него код првог огледа. Повећане дозе суперфосфата нијесу дјеловале на повећање приноса. Исти је принос постигнут када се ђубрило са 200 килограма као и са 400, односно 600 кг. суперфосфата по хектару. Нарочито велико дејство на повећање приноса показале су двије посљедње комбинације. Овдје је салпетер дјеловао много јаче него чилска шалитра у првом огледу. Кошење овог огледног поља пало је у вријеме када су све граминее биле исцвјетале.

Исти оглед постављен је у Ђурановића Лукама 28 априла, а косило се 11 јула 1956 године. Парцела гдје је оглед постављен некада је ђубрена торењем, али је и поред тога доста слабе плодности јер је подложна јаким испирању пошто се налази на већем нагибу. У травном покривачу највише су заступљене од граминеа *Festuca rubra*, *Cynosurus cristatus*, *Briza media* и у врло малој мјери *Nardus stricta*. Легуминозе су биле заступљене у врло малој мјери, а од корова најчешће је био *Hieracium pilosella*, док на овом пољу *Rhinantus* се није могао наћи. Резултати просјечних приноса свих комбинација са осталим израчунатим елементима виде се из табеле број 4.

И у овом огледу суперфосфат је показао доста слабо дејство као и у истовјетном огледу који је постављен у Моравцу. Најбоље дејство показују двије посљедње комбинације са калкамонсалпетром, мада слабије него у оном огледу на Моравцу. Апсолутни приноси скоро се подударају са онима на Моравцу, с тим што је овдје принос на контролним парцелама нешто виши него у првом

Табела број 4. — Апсолутни и релативни приноси зелене масе на огледу број 2. у Ђурановића Лукама

Комбинације	Кориг. приноси репетиција у кг.						M	+m	+M ^{0/10}	Релат.	Mтп/ха
	I	II	III	IV	V	VI					
Неђуб.	6.5	7.4	8.6	6.0	9.3	8.5	7.7	0.53	6.88	100	38.50
P-200/ха	9.3	9.4	8.4	9.4	9.4	9.4	9.2	0.17	1.84	119	46.00
P-400/ха	8.2	8.2	7.7	9.3	9.5	9.2	8.7	0.30	3.44	113	43.50
P-600/ха	7.3	9.1	9.8	8.9	8.9	8.1	8.7	0.35	4.02	113	43.50
P-600+											
Салп-300	16.4	14.2	14.3	14.0	12.6	13.5	14.2	0.51	3.59	184	71.00
P-600+											
Сал-300+											
К-300/ха	14.7	14.1	13.5	14.6	12.8	13.9	13.9	0.29	2.08	180	69.00

случају. Стога и релативни приноси комбинација са калкамонсалпетром испадају знатно мањи него они у Моравцу, али се подударају. И код овог огледа калкамонсалпетер показао је боље дејство од чилске шалитре. Повећане дозе суперфосфата нијесу показале никакво дејство.

4. Дискусија резултата и упоређења с другим истраживањима

Из наведених података код првог огледа који смо поставили на два мјеста, показало се да је најјаче дејство на повећање приноса имала чилска шалитра, или тачније, чилска шалитра у комбинацији са суперфосфатом и калијевом соли. Иначе, овако велико повећање приноса може се углавном приписати шалитри. Година у којој је оглед постављен обилувала је јачим и честим падавинама за вријеме прољећа и лjeta, то је један од основних елемената за повољно дејство чилске шалитре. Повољно је деловао и суперфосфат, мада знатно слабије од шалитре, а најслабије калијумова со. Комбинација суперфосфата и калијумове соли не показује боље дејство од суперфосфата који је употребљаван сам, без додатка других ђубрива. До сличних резултата дошло се на многим огледним парцелама у разним крајевима Југославије. О резултатима огледа са истим комбинацијама као у нашем огледу број 1 А. К а у т е р износи резултате огледног рада са 10 огледних поља из неколико различитих подручја наше земље, у извјештају из 1953 године. Према подацима које Каутер наводи, просјечни релативни приноси са свих десет огледних поља износе за пет комбинација како слиједи: неђубрено — 100; P — 114,5; K — 108,5 РК — 121,8; NPK — 148,2. Ови огледи постављени су као и код нас — у пет понављања у истим дозама од

по 300 кг. по хектару за свако поједино ђубриво. Према овоме што наводи Каутер, нема великих разлика између постигнутих резултата који се овдје наводе и оних до којих смо ми дошли. Једино је комбинација НРК дала мањи принос него у нашем случају. Ако се анализирају поједини од ових 10 огледа наилазимо на податке који се скоро подударају са нашим. Комарчев и Ћ такође износи резултате својих огледа које је поставио на ливадама у околини Лесковца у Србији. Према његовим подацима релативни принос зелене масе на једној оподзољеној смоници која је ђубрена суперфосфатом износио је 116,66 у односу на контролну парцелу, док је релативни принос под утицајем калијеве соли био само 104,16. Дозе ђубрења биле су овдје 200 кг. по хектару. У другом огледу истог аутора са разним дозама суперфосфата и нитромонкала, показало се да једино нитромонкал (калкамонсалпетер) дјелује изразито повољно на повећање приноса. Како се и наши подаци подударају са овим, то нам даје индикацију да земљиште на коме смо поставили огледе не оскудијева нарочито у калијуму и фосфору, али је сиромашно у нитратима и кречу. Додуше, ово су само претпоставке које се базирају једино на резултатима приноса под утицајем појединих ђубрива, али не и на анализи земљишта. Због тога би, при даљем постављању огледа, требало упоредо вршити и анализу земљишта, јер би на овај начин имали сигурније резултате. Постоји на примјер могућност да калијева ђубрива не показују изразито дејство, не због тога што земљиште не оскудијева у овом елементу, него можда због тога што калијумове соли нијесу могле доћи до пуног изражаја усљед њихове велике растворљивости у води, због чега су подложне јаком испирању. Иначе, 1956 година у којој смо поставили огледе, обиловала је јаким и честим падавинама од дана растурања ђубрива па до кошења. Ово је с друге стране могло много допринијети повољном дејству азотних ђубрива (чилске шалитре и нитромонкала). Комарчевић износи податке о врло јаком дејству нитромонкала на ливадама на алувијалним земљиштима у околини Лесковца. Према тим подацима релативни принос зелене масе на парцели ђубреној нитромонкалом износио је 193 у односу на неђубрену парцелу чији је релативни принос узет као 100. Врло сличне податке о дејству нитромонкала наводи и Каутер у извјештају који смо напријед навели. Б. Турина наводи податке о врло повољном дејству минералних ђубрива на ливадама у Славонији. Према подацима Турине, калијева, односно фосфорна ђубрива и њихове комбинације показују много боље дејство него у нашим огледима. Исти аутор наводи да је најцелисходније потпуно минерално ђубрење са НРК, јер се једностраним азотним ђубрењем временом потискује легуминозе и ниске траве и на тај начин проређује се травни покривач. Боље дејство Р и К, односно комбинације РК, према наводима Турине, вјероватно се може приписати и томе што су ђубрења вршена на плоднијим ливадским површинама, гдје се

вјештачка ђубрива потпуније искоришћавају и показују боље дејство. Исто наводи и Каутер у поменутом извјештају из 1953 године.

5. Закључак

Из огледа које смо поставили са минералним ђубривима излази да најбоље дејство на повећање приноса показује калкамонтсалпелтер (нитромонкал), а затим чилска шалтира у комбинацији са калијевом соли и суперфосфатом. Због тога би планинске ливаде и пашњаке требало ђубрити овим ђубривима. И даље би требало наставити огледе са ђубрењем вјештачким ђубривима и то на више мјеста и кроз неколико година. Огледе би требало постављати по јединственом систему и у квадратном распореду најмање у пет понављања. Најбоље и најупотребљивији резултати добили би се код постављања огледа у облику латинског квадрата, што би омогућило обраду по Fisherovoj анализи варијансе. Ова метода све више улази у огледну праксу, па су у неким крајевима Југославије одбачене све друге методе.

Иако суперфосфат и калијумова со не показују нарочито велико дејство не би их требало избацити из употребе, јер би једнострано азотно ђубрење кроз низ година могло негативно утицати на травни покривач. Како суперфосфат у повећаним дозама не показује појачано дејство, требало би употребљавати мање дозе овог ђубрива, а исто тако и калијеве соли.

Истовремено са испитивањем најподеснијег ђубрива за ливаде и пашњаке и утврђивањем њихове оптималне дозе, било би потребно испитати и рентабилност ђубрења са оптималним дозама и утврдити економски оптимум. Ово би требало да буде и најважнији елемент за ширу употребу вјештачких ђубрива.

Код постављања огледа требало би извршити и педолошку анализу земљишта.

ЛИТЕРАТУРА

- Комарчевић Д.: Утицај минералних ђубрива на приносе ливада, Пољопривреда 3, Београд, 1956.
Корић М.: Основи пољских огледа, Сарајево, 1952.
Турина В.: Ливаде-Пашњаци, Загреб, 1948.
Каутер А.: Извјештај о огледима са крмним биљем (рукопис), 1953.
Реферати са савјетовања о примјени статистичких метода у пољопривредним истраживањима, одржаног у Љубљани 1956.