

Projektas „Konkurencingas ūkis“ pagal Lietuvos Kaimo plėtros 2014–2020 metų programos priemonės „Bendradarbiavimas“ veiklos sritį „Parama EIP veiklos grupėms kurti ir jų veiklai vystyti“

Sutarties Nr. 35BV-KK-15-1- 07872-PR001

**ŽALIŲJŲ PAŠARŲ GAMYBA NAUDOJANT VERTIKALIOS
ŽEMDIRBYSTĖS HIDROPONINĘ TECHNOLOGIJĄ, RACIONŲ
SUDARYMAS IR GYVULIŲ ŠĖRIMAS PIENO IR MĖSOS GALVIJŲ
ŪKIUOSE**



1 paveikslas. VDU Žemės ūkio akademijos mokomajame ūkyje užauginti pašarai

Autoriai: **Vigilijus Jukna,**
Živilė Tarasevičienė,
Astrida Miceikienė,
Antanas Maziliauskas,
Rolandas Bleizgys,
Vytauto Didžiojo universitetas

Kaunas, 2019

SANTRAUKA

2016–2019 m. Vytauto Didžiojo universiteto mokslininkai, Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnybos konsultantai kartu su ūkininkais ir juos vienijančiomis asociacijomis įgyvendino Europos inovacijų partnerystės projektą „Konkurencingas ūkis“, kurio metu išbandyta ir gamybos sąlygoms pritaikyta pašarų galvijams gaminimo, taikant hidroponinę technologiją, ir gyvulių šėrimo inovacija.

Gyventojų skaičiaus didėjimas, išaugęs maisto poreikis, problemos, susijusios su maisto prieinamumo užtikrinimu, klimato kaita, racionalus gamtos išteklių naudojimas verčia priimti naujus sprendimus, susijusius su naujų technologijų, technikos ir kitų priemonių kūrimu bei panaudojimu.

Sėklų daiginimas maistui – seniai žinomas jų perdirbimo būdas, lemiantis cheminės sudėties pokyčius. Grūdų sėklų daiginimas pašarams gaminti pradėtas taikyti dar seniau. Projekte pritaikytas grūdų daiginimas naudojant hidroponiką – plačiai taikomą šiltnamiuose auginimo be grunto metodą atitinkamai dozuojant vandenį arba vandenį su atitinkamais maistmedžiagių tirpalais. Hidroponinė sistema įrengiama patalpoje, kurioje kontroliuojama oro temperatūra, drėgnumas ir apšvietimas su sėklų paruošimo įranga ir vertikaliai penkiaais–šešiais aukštais išdėstytais lentynų blokais grūdams daiginti su automatizuota laistymo dozavimo ir vandens surinkimo sistema. Sudygę grūdai, tolygiai paskleisti lentynose, per septynias dienas išaugina želmenis, kurie naudojami gyvuliams šerti atitinkamai maišant su įprastais pašarais.

Pagrindiniai šio pašaro gamybos metodo privalumai – nereikia žemės ir reikia nedaug vandens pašarui užauginti. Trumpas septynių dienų pašaro gamybos ciklas leidžia greitai ir lanksčiai pritaikyti pašaro gamybą kintantiems poreikiams.

Sėkminga pašaro gamyba priklauso nuo daiginamų sėklų kokybės, higienos laikymosi ir sąlygų pašaro gamybos metu. Pagrindiniai kontroliuojami aplinkos veiksniai gaminant pašarą yra oro temperatūra, santykinis oro drėgnis, dygstančių sėklų laistymas. Priklausomai nuo daiginimo sąlygų ir sėklų rūšies daiginamų sėklų, masė gali padidėti nuo 2,30 iki 8,37 karto.

Projekto idėja – sujungti inovatyvias pašarų auginimo, paruošimo ir galvijų šėrimo technologijas, naudojant subalansuotus pašarus su naujais produktais – natūraliais biologiškai aktyviais augaliniais priedais, kurie pagaminami inovacine vertikaliuos žemdirbystės hidroponine technologija ūkyje užauginamų kviečių, miežių, kukurūzų, žirnių, sojų pupelių, liucernų želmenų pagrindu, programuojamus naujus tikslius racionus su naujais produktais, šėrimo inovacijas ir organizacines priemones į vientisą inovacinį procesą ir išbandyti, iširti bei pritaikyti įvairaus dydžio ir produktyvumo pieno bei mėsos ūkiuose įvairiuose šalies regionuose. Siekiama subalansuoti pieno ir mėsos galvijų produktyvumą bei pagerinti produkcijos kokybę, kartu sumažinti gamybos sąnaudas, lyginant su dabar taikomais šėrimo racionais ir būdais, sumažinti vandens ir žemės išteklių naudojimą pašarams auginti, iširti metano emisijos sumažinimo galimybę iš galvijų dėl prieskrandyje vykstančio efektyvesnio angliavandenių skaidymo naudojant šėrimui biologiškai aktyvius priedus – želmenis.

Projekto veiklose dalyvavo 6 skirtingo dydžio ir skirtingos veiklos pieno, mėsos ir mišrūs ūkiai iš skirtingų geografinių šalies regionų (Žemaitijos, Aukštaitijos, Vidurio Lietuvos, Suvalkijos), detalizuota 1 lentelėje. Juose sudarytos bandomosios ir kontrolinės gyvulių grupės, atlikti

tyrimai apie taikomos technologijos efektyvumą auginant daigintų grūdų želmenis ir jais papildant racionus.

Auginant želmenis pagal tyrimų bei gamybinius rezultatus bandymų ūkiuose jų kilogramo pagaminimo savikaina svyruoja nuo 0,06 iki 0,12 euro. Didžiąją dalį želmenų išauginimo tiesioginių išlaidų ūkiuose sudaro sėklų įsigijimo išlaidos bei darbuotojų darbo užmokestis. Sėklų išlaidos priklauso nuo želmenų rūšies ir sudaro iki 35–45 % tiesioginių išlaidų. Pigiausi yra miežiai (0,19 Eur/kg), brangiausia – liucerna (iki 4,90 Eur/kg). Naudojant ūkyje užaugintus sėklinius grūdus, jų išlaidos pašaruose gali būti mažesnės. Darbuotojų darbo užmokestis sudaro iki 20–30 proc. visų želmenų auginimo išlaidų. Iš netiesioginių išlaidų, sudarančių produkcijos savikainą, didžiausios yra patalpos šildymo, mikroklimato palaikymo išlaidos (14–23 %). Jų dalis 1 kg pašaro savikainoje mažėja, kai hidroponinė įranga labiau apkrauta.

Ūkis	Veiklos, patirties ir išteklių trumpas apibūdinimas
A ūkis	Pagrindinė ūkio veikla – kontrolinio penėjimo buliukų auginimas ir įvertinimas pagal penėjimosi ir mėsinės savybes. Įmonė taip pat prekiauja gyvuliais veislei ir mėšai.
B ūkis	Javų ir daugiamečių žolių sėklininkystės, veislinės galvijininkystės mėsos ir pieno ūkis. Kasmet išauginama apie 500 t aukštos reprodukcijos varpinių ir ankštinių javų sėklinės medžiagos bei apie 20 t daugiamečių žolių sėklų, primelžiama 961 t pieno, pagaminama 63 t mėsos.
C ūkis	Pagrindinė ūkio veikla – pieno gamyba ir pardavimas, javų grūdų ir rapsų auginimas bei pardavimas, sėklinių grūdų auginimas ir pardavimas, pašarų ruošimas. Ūkyje laikoma apie 800 galvijų, iš jų – apie 350 melžiamų karvių.
D ūkis	Pagrindinė ūkio veikla – pieno gamyba ir pardavimas, javų grūdų auginimas ir pardavimas, sėklinių grūdų auginimas ir pardavimas, pašarų ruošimas. Ūkis valdo apie 1 000 ha dirbamos žemės, šiuo metu ūkyje laikoma apie 800 įvairių veislių gyvulių, tarp jų – 450 melžiamų karvių.
E ūkis	Pagrindinė ūkio veikla – pieno gamyba ir pardavimas, javų grūdų auginimas ir pardavimas, pašarų ruošimas. Ūkyje laikoma apie 80 galvijų, tarp jų – 40 melžiamų karvių, ūkis valdo apie 52 ha dirbamos žemės.
F ūkis	Pagrindinė ūkio veikla – ekologinių mėsinių ir veislinių galvijų auginimas ir pardavimas, ekologinių javų grūdų auginimas ir pardavimas, pašarų ruošimas. Ūkis turi apie 300 ha dirbamos žemės, auginama apie 200 galvijų, dirbamos žemės, auginama apie 200 galvijų.

1 lentelė. Ūkių charakteristikos.



2 paveikslas. *D ūkyje įrengta grūdų mirkymo talpykla.*

Bandymų metu racionus papildant daigintais grūdais, bendros gamybos sąnaudos padidėja dėl papildomo pašarų priedo pagaminimo išlaidų, tačiau padidėja produktyvumas ir pajamos. Šiuo atveju projekte papildant racioną 2 kg daigintų grūdų želmenų bandomųjų grupių galvijų 1 kg priesvorio sąnaudos nuo 1,4–1,7 % (daiginant žirnius, kviečius ir miežius) iki 7,8 proc. (daiginant liucerną) didesnės nei kontrolinės grupės priesvorio sąnaudos. Panašiai ir bandomųjų karvių grupių 1 kg pieno savikaina 2–6 proc. didesnė nei kontrolinės karvių grupės pieno savikaina. Tačiau abiem atvejais ekonominis efektas gaunamas dėl priesvorio ar pieno produktyvumo padidėjimo. Šiuo atveju ekonominiam efektui vertinti imamas finansinio rezultato kaip pardavimo pajamų ir visų išlaidų skirtumo dėl priesvorio ar pieno produktyvumo padidėjimo ir kontrolinės grupės produktyvumo pajamų santykis, išreikštas procentais.

Palyginus penimų galvijų bandomosios ir kontrolinės grupių vidutinius priesvorius, bandomosios grupės galvijų, kurių racionas papildytas želmenimis, vidutinis paros priesvoris didesnis, tačiau labai skiriasi atskiruose ūkiuose ir atskiruose bandymuose, taip pat taikant įvairias grūdų sėklas.

Daigintų grūdų priedas penimų buliukų racione sąlygoja 9,4–19,3 proc. spartesnį svorio didėjimą, dėl to gaunamas apie 8–14 proc. ekonominis efektas. Buliukų svoriui didėti didžiausią įtaką turi daigintų kviečių ir miežių (50:50) mišinys, kurį ir rekomenduojama plačiau naudoti. Ryškiausia daigintų grūdų įtaka buliukų svorio didėjimui iki 14–15 mėn. amžiaus, o sparčiausia – per pirmus penkis mėnesius, kai priesvorio didėjimo efektas siekia net 30,4 proc., šeriant papildomai kviečių ir miežių (50:50) mišiniu.

Greta tiesioginio ekonominio efekto želmenų priedas pašarų racione turi teigiamos įtakos kitiems svarbiems rodikliams, kurie įtakoja galvijo ar mėsos vertę. Mėsingumo rodikliams didžiausią įtaką turi daigintų liucernų ir žirnių sėklos. Jų gavusių buliukų atitinkamai 1,21 ir 0,59 proc. didesnė skerdenos išėiga iš skerdenos klubo-šlaunies dalies, kur yra vertingiausia mitybos požiūriu mėsa. Be to, daigintų grūdų želmenų priedas buliukų racione teigiamai įtakoja mėsos riebalų rūgščių struktūrą (želmenų priedo gavusių gyvulių mėsoje nepageidaujamų ir žmogaus organizmui

žalingų sočiųjų riebalų rūgščių buvo 13,78–15,70 proc. punktais, arba maždaug 1,8 karto, mažiau nei kontrolinės grupės buliukų).

Nors liucernos daigintų sėklų želmenų priedas gana efektyvus produkcijos kokybiniams rodikliams, ypač penėjimo pabaigoje, jį naudoti gali būti brangu dėl didelės sėklų kainos (apie 4 eurai už kg.), kuri ženkliai padidina pašaro gamybos savikainą, palyginti su tradiciniu pašarų racionu (padidėjimas 7–8 proc.), bei sumažina ekonominį efektą. Žirnius kaip nebrangią sėklinę medžiagą rekomenduojama naudoti maišant su miežiais, kviečiais arba jų mišiniu.

Sėklos	Vitaminas C, mg 100 g-1 ŽM*	Chlorofilas a, mg 100 g-1 ŽM	Chlorofilas b, mg 100 g-1 ŽM	Bendras karotenoidų kiekis, mg 100g-1 ŽM
Dobilai	1,75 ± 0,02	10,35 ± 0,80	7,46 ± 1,38	2,95 ± 0,22
Žirniai	4,0 ± 0,50	23,40 ± 0,70	34,1 ± 1,5	9,8 ± 0,20
Ekologiški kviečiai	1,76 ± 0,03	20,61 ± 0,28	6,49 ± 0,73	4,73 ± 0,20
Kviečiai	1,75 ± 0,01	14,03 ± 0,49	9,64 ± 0,67	2,32 ± 0,11
Miežiai	1,75 ± 0,25	22,50 ± 2,35	14,67 ± 3,59	4,41 ± 0,25
Pupos	9,18 ± 0,48	5,79 ± 0,35	6,00 ± 0,58	1,14 ± 0,07
Kukurūzai	2,04 ± 0,04	3,35 ± 0,14	1,63 ± 0,16	1,56 ± 0,35
Liucernos	5,38 ± 0,27	8,61 ± 0,02	12,33 ± 0,16	2,83 ± 0,05
Avižos	8,75 ± 0,12	9,50 ± 0,10	16,8 ± 0,41	5,25 ± 0,34

2 lentelė. *Biologiškai aktyviųjų junginių kiekis septynias paras daigintose sėklose. (*ŽM žalioji medžiaga).*

Atsižvelgus į projekto patirtį, siūloma mėsai auginamiems buliukams augimo spartai padidinti iki 14–15 mėn. amžiaus prie pagrindinio raciono papildomai pridėti po 2 kg daigintų kviečių ir miežių mišinio (50:50), o mėsingumui ir mėsos kokybei pagerinti prie pagrindinio raciono pridėti per dieną po 2 kg daigintų žirnių. Labai aukštos biologinės ir mitybinės vertės galvijų mėsai gauti prie pagrindinio raciono sušerti per parą 2 kg daigintų liucernos sėklų (jei būtina aukšta kokybė pateisina gana didelę savikainą).

Pagal praktinę daigintų grūdų želmenų naudojimo patirtį JAV ūkiuose, galima palaiapsniui augant didinti penimų buliukų šėrimo racione želmenų kiekį net iki 10 kg per dieną, jais visiškai pakeičiant grūdus ar koncentruotus pašarus. Taip galima sumažinti gamybos savikainą ir gauti net iki 20–30 proc. tiesioginį ekonominį efektą.

Bandymuose palyginus melžiamų karvių bandomųjų ir kontrolinių grupių primilžio padidėjimą, karvių, kurių racionas papildytas 2 kg želmenų, vidutinis primilžis yra nuo 4 iki 33 proc. didesnis, tačiau labai skiriasi atskiruose ūkiuose ir atskiruose bandymuose, taip pat taikant įvairias grūdų sėklas. Patikimi tyrimų duomenys rodo, kad į melžiamų karvių racioną pridėjus 2 kg daigintų miežių arba kvietrugių, kvietrugių ir miežių mišinio, miežių ir žirnių mišinio, daigintų kviečių, iš karvės vidutiniškai per mėnesį primelžiama 8–17 proc. daugiau pieno nei iš kontrolinės grupės karvių. Apskaičiuotas ekonominis efektas, įvertinant pardavimo pajamų padidėjimą ir papildomų pašarų pagaminimo sąnaudas, siekia 6–15 proc. Atskirais atvejais neblogi rezultatai gaunami racioną papildžius pupų ar avižų želmenų priedu, gaunant 10 ar 17 proc. primilžio priedą. Tačiau šių sėklų daiginti nepatariama dėl nepakankamo pupų želmenų masės prieaugio daiginant ar blogo avižų daigumo.

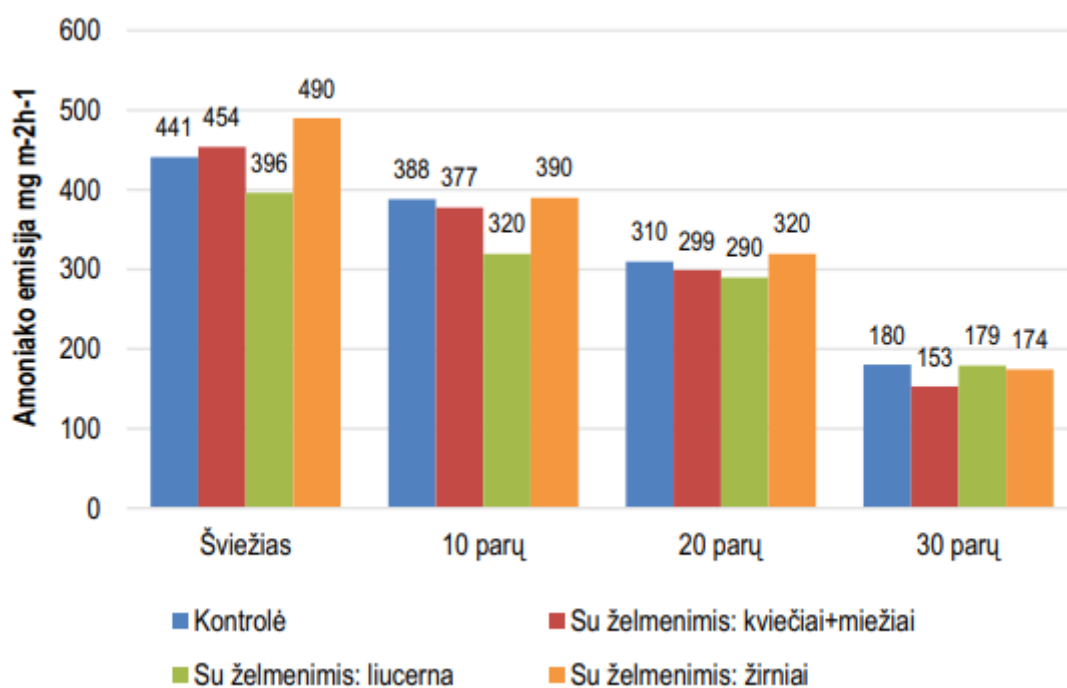
Pasinaudojus projekto patirtimi, siūloma karvių pieno primilžiams, pieno riebalų ir baltymų, gaunamų iš karvės, kiekiui padidinti prie pagrindinio raciono pridėti 2 kg daigintų kviečių ir miežių (50:50) grūdų mišinio arba daigintų žirnių. Norint padidinti primilžį iš karvės ir gauti daugiau pieno riebalų bei baltymų, prie taikomo raciono galima pridėti 2 kg daigintų pupų arba žirnių. Žirnių naudojimas praktiškai priimtinas, bet pupų naudojimas mažiau patrauklus dėl mažesnės želmenų masės, gaunamos daiginant, palyginti su kitais grūdais.

Siekiant sumažinti produkcijos savikainą, galima dalį koncentruotų pašarų pakeisti želmenimis. Projekto duomenimis, pakeitus du kilogramus koncentruotų pašarų keturiais kilogramais miežių ir kviečių želmenų, kurių vieno kilogramo savikaina apytikriai bent du kartus mažesnė, galima gauti apie 8 proc. primilžio priedą. Pakeitus pašarus šiuo santykiu, pašarų savikaina nepasikeis, o gaunamas primilžio priedas tampa 8 proc. ekonominio efekto.

Praktika ir atlikti gamybiniai bandymai pakeisti kviečių ar miežių želmenimis koncentruotus pašarus santykiu 1:1, tai yra 1 kg į 1 kg arba 2 kg į 2 kg, leidžia tikėtis gauti efektą sumažinant pieno gamybos sąnaudas bent keletu procentų, išlaikant panašų primilžį. Svarbu, kad želmenys būtų kokybiški.

Šis pakeitimas naudingas ir žemės išnaudojimo požiūriu – sutaupyta žemė paprastai užimama pašariniams grūdams auginti, ją galima panaudoti auginti prekinis aukštesnės pridėtinės vertės maistinius grūdus. Pagal atskirų projekto partnerių ūkininkų patirtį, stambiame pieno ūkyje dėl to gaunamas papildomas ekonominis iki 3 proc. efektas, kurį galima pridėti prie pieno gamybos ekonominio efekto.

Kuriant tvarias technologijas gyvulininkystėje, labai svarbu mažinti oro taršą amoniaku. Atlikus eksperimentinius tyrimus nustatyta, kad galvijų šėrimo racionuose naudojant želmenis, oro tarša nedidėja, bet pastebima amoniako emisijos sumažėjimo tendencija. Ši palanki tendencija atsiranda dėl galvijų prieskrandyje vykstančio efektyvesnio angliavandenių skaidymo naudojant šėrimui biologiškai aktyvius priedus – želmenis.



3 paveikslas. Amoniako emisijos intensyvumas iš įvairų laiką laikyto galvijų mėšlo (kontrolė - galvijai šerti pagal įprastą racioną; su želmenimis – galvijų racione buvo želmenų)

Prieš priimant sprendimą diegti šias šėrimo inovacijas siūlome atsižvelgti ir į kitas naudas, kurias įvardija projekte dalyvavę ūkininkai, tačiau kurias sunku įvertinti tiesioginiu ekonominiu efektu:

- pašarais apsirūpinama tolygiau, nepriklausomai nuo sezono ir klimato sąlygų;
- aukšto produktyvumo gyvuliams pašarų subalansavimas racionu yra sudėtingas, nes, pavyzdžiui, vien grūdų kiekio padidėjimas šeriant efekto nebeduotų. Vertikaloje hidroponinėje sistemoje užauginamas šviežias, subalansuotas pašaras, kuris gyvuliui priimtinas ir naudingiausias;
- pastebimi akivaizdžiai gerėjantys pieno kokybės rodikliai – padaugėjo baltymų, riebalų, laktozės, pienas tapo skanesnis;
- akivaizdžiai gerėja galvijų sveikatos rodikliai, nes želmenyse gausu biologiškai aktyvių fitohormonų, įvairių mineralinių medžiagų, kurias gyvulio organizmas lengvai pasisavina;
- akivaizdžiai pagerėja karvių apseklavimo rodikliai. Tai duoda papildomos ekonominės naudos, nes ūkiuose naudojama JAV pagaminta brangi, aukščiausios kokybės bulių reproduktorių sperma. Jeigu tektų sėklinti kelis kartus, būtų patiriama nemažų nuostolių.

Prieš priimant sprendimą investuoti siūloma atsižvelgti į investicijų gražos perspektyvas ir pasirinktus ūkio plėtros prioritetus. Želmenų daiginimo įrangos investiciniai kaštai, priklausomai nuo taikomos technologijos, siekia apie 300 Eur gyvuliui, patalpų rekonstrukcija ir pritaikymas želmenims auginti – apie 120 Eur gyvuliui. Pagal patvirtintus normatyvus pastato nusidėvėjimo laikotarpį imant 15 metų, o hidroponinės įrangos – 5 metus, investicijų nusidėvėjimo sąnaudos 1 kg pašaro sudaro apie 3 euro centus. Investicijos atsiperka per 3–5 metus, priklausomai nuo ūkio dydžio, gamybos intensyvumo, technologijos panaudojimo, įsigijimo paramos intensyvumo.

EKONOMINIS EFEKTYVUMAS IR INOVACIJOS TAIKYMO PASIŪLYMAI

1. Želmenų daiginimo įrangos investiciniai kaštai, priklausomai nuo taikomos technologijos, siekia apie 300 Eur gyvuliui, patalpų rekonstrukcija ir pritaikymas želmenims auginti – apie 120 Eur gyvuliui. Pagal patvirtintus normatyvus, pastato nusidėvėjimo laikotarpį imant 15 metų, o hidroponinės įrangos – 5 metus, investicijų nusidėvėjimo sąnaudos 1 kg pašaro sudaro apie 3 euro centus. Investicijos atsiperka per 3–5 metus, priklausomai nuo ūkio dydžio, gamybos intensyvumo, technologijos panaudojimo, įsigijimo paramos intensyvumo.

2. Auginant želmenis, pagal tyrimų rezultatus, bandymų ūkiuose jų kilogramo pagaminimo savikaina svyruoja nuo 0,06 iki 0,12 euro. Didžiąją dalį želmenų išauginimo tiesioginių išlaidų ūkiuose sudaro sėklų įsigijimo išlaidos ir darbuotojų darbo užmokestis. Sėklų išlaidos priklauso nuo želmenų rūšies ir sudaro iki 35–45 proc. tiesioginių išlaidų. Pigiausi yra miežiai (0,19 Eur/kg), brangiausia – liucerna (iki 4,90 Eur/kg). Naudojant ūkyje užaugintus sėklinius grūdus, jų išlaidos pašaruose gali būti mažesnės. Darbuotojų darbo užmokestis sudaro iki 20–30 proc. visų želmenų auginimo išlaidų. Didelei dviejų tonų per dieną hidroponinio pašaro gamybos sistemai reikia dviejų kvalifikuotų darbininkų, užimtų visą dieną. Didesniuose ūkiuose galima įrengti visiškai automatizuotą robotą, kuriam nereikia darbo jėgos, todėl nereikia ir darbo užmokesčio kaštų, tačiau pati sistema brangesnė.

Iš netiesioginių išlaidų, sudarančių produkcijos savikainą, didžiausios yra patalpos šildymo, mikroklimato palaikymo išlaidos (14–23 proc.). Jų dalis 1 kg pašaro savikainoje mažėja, kai hidroponinė įranga labiau apkrauta.

3. Tiek naudojant daigintų grūdų želmenis penimiems galvijams, tiek melžiamoms karvėms, ekonominio efekto siekiama dviem būdais: a) įprastinį šėrimo racioną papildžius daigintų grūdų želmenimis, padidinti produktyvumą ir pajamas; b) įprastiniame šėrimo racione pakeičiant brangių kombinuotųjų pašarų dalį daigintų grūdų želmenimis, sumažinti produkcijos gamybos savikainą nesumažinant gamybos produktyvumo ir pajamų arba juos padidinant.

4. Bandymų metu racionus papildant daigintais grūdais, gamybos išlaidos padidėja dėl papildomo pašarų priedo pagaminimo išlaidų. Šiuo atveju projekte papildant racioną 2 kg daigintų grūdų želmenų, bandomųjų grupių galvijų 1 kg priesvorio sąnaudos yra nuo 1,4–1,7 proc. (daiginant žirnius, kviečius ir miežius) iki 7,8 proc. (daiginant liucerną) didesnės nei kontrolinės grupės priesvorio sąnaudos. Panašiai ir bandomųjų karvių grupių 1 kg pieno savikaina 2–6 proc. didesnė nei kontrolinės karvių grupės pieno savikaina. Tačiau abiem atvejais ekonominis efektas gaunamas dėl priesvorio ir pieno produktyvumo padidėjimo. Šiuo atveju ekonominiam efektui vertinti imamas finansinio rezultato kaip pardavimo pajamų ir visų išlaidų skirtumo dėl priesvorio ar pieno produktyvumo padidėjimo ir kontrolinės grupės produktyvumo pajamų santykis, išreikštas procentais.

5. Palyginus penimų galvijų bandomosios ir kontrolinės grupių vidutinius priesvorius, bandomosios grupės galvijų, kurių racionas papildytas želmenimis, vidutinis paros priesvoris didesnis, tačiau labai skiriasi atskiruose ūkiuose ir atskiruose bandymuose, taip pat taikant įvairias grūdų sėklas.

6. Daigintų grūdų priedas penimų buliukų racione sąlygoja 9,4–19,3 proc. spartesnį svorio didėjimą, dėl to gaunamas apie 8–14 % ekonominis efektas. Buliukų svorio didėjimui didžiausios įtakos turi daigintų kviečių ir miežių (50:50) mišinys, kuris ir rekomenduojamas plačiai naudoti. Ryškiausia daigintų grūdų įtaka buliukų svorio didėjimui yra iki 14–15 mėn. amžiaus, o sparčiausia – per pirmus penkis mėnesius, kai priesvorio didėjimo efektas siekia net 30,4 proc., šeriant papildomai kviečių ir miežių (50:50) mišiniu.

Kontroliniai svėrimai	Grupės							
	Kontrolinė		Liucernos		Kviečiai, miežiai		Žirniai	
	Svoris, kg	Priaugo per laikotarpį, kg	Svoris, kg	Priaugo per laikotarpį, kg	Svoris, kg	Priaugo per laikotarpį, kg	Svoris, kg	Priaugo per laikotarpį, kg
I	394,9	30,6	435,2	29,4	413,3	38,4	-	-
II	410,2	16,0	456,2	21,0	437,9	24,6	457,0	18,2
III	431,0	21,0	484,2	28,0	465,2	27,0	485,0	28,0
IV	463,0	32,0	508,0	23,8	491,0	25,8	517,0	32,0
V	486,0	23,0	544,0	36,0	527,0	36,0	549,0	32,0
VI	503,0	17,0	559,0	15,0	546,0	19,0	565,0	16,0
VII	512,0	9,0	579,0	20,0	552,0	6,0	583,0	12,0
VIII	552,0	40,0	626,0	48,0	594,0	42,0	621,0	38,0
IX	575,0	23,0	636,0	10,0	611,0	17,0	631,0	10,0
X	592,0	17,0	670,0	32,0	640,0	29,0	651,0	21,0
Iš viso	-	228,6	-	263,2	-	264,8	-	-
Vidutiniškai per tarpsnį		22,9	-	26,3	-	26,5	-	23,0

3 lentelė. *Kontrolinės ir bandomųjų grupių buliukų svorio dinamika.*

7. Greta tiesioginio ekonominio efekto želmenų priedas pašarų racione turi teigiamos įtakos kitiems svarbiems rodikliams, kurie įtakoja galvijo ar mėsos vertę. Mėsingumo rodikliams didžiausią įtaką daro daigintų liucernų ir žirnių sėklos. Jų gavusių buliukų atitinkamai 1,21 ir 0,59 proc. didesnė. Ekonominis efektyvumas ir inovacijos taikymo pasiūlymai 189 skerdenos išėiga iš skerdenos klubo-šlaunies dalies, kur vertingiausia mitybos požiūriu mėsa. Be to, daigintų grūdų želmenų priedas buliukų racione teigiamai įtakoja mėsos riebalų rūgščių struktūrą (želmenų priedo gavusių gyvulių mėsoje nepageidaujama ir žmogaus organizmui žalingų sočiųjų riebalų rūgščių buvo 13,78–15,70 proc. punktais, arba maždaug 1,8 karto, mažiau nei kontrolinės grupės buliukų).

8. Nors liucernos daigintų sėklų želmenų priedas gana efektyvus produkcijos kokybiniais rodikliais, ypač penėjimo pabaigoje, jį naudoti gali būti brangu dėl didelės sėklų kainos (apie 4 eurus už kg), kuri ženkliai padidina pašaro gamybos savikainą, palyginti su tradiciniu pašarų racionu (padidėjimas siekia 7–8 proc.) bei sumažina ekonominį efektą. Žirnius kaip nebrangią sėklinę medžiagą rekomenduojama naudoti maišant su miežiais, kviečiais arba jų mišiniu.

9. Pagal projekto patirtį, siūloma mėsai auginamiems buliukams augimo spartai padidinti iki 14–15 mėn. amžiaus prie pagrindinio raciono papildomai pridėti po 2 kg daigintų kviečių ir miežių mišinio (50:50), o mėsingumui ir mėsos kokybei pagerinti – per dieną po 2 kg daigintų žirnių. Labai aukštos biologinės ir mitybinės vertės galvijų mėsai gauti prie pagrindinio raciono sušerti per parą 2 kg daigintų liucernos sėklų (jei reikalaujama aukšta kokybė pateisina gana didelę savikainą).

10. Pagal praktinę daigintų grūdų želmenų naudojimo patirtį JAV ūkiuose, galima palapsniui augant didinti penimų buliukų šėrimo racione želmenų kiekį net iki 10 kg per dieną, jais

visiškai pakeičiant grūdus ar koncentruotus pašarus. Taip galima sumažinti gamybos savikainą ir gauti iki 20–30 proc. tiesioginį ekonominį efektą.

11. Bandymuose palyginus melžiamų karvių bandomųjų ir kontrolinių grupių primilžio padidėjimą, karvių, kurių racionas papildytas 2 kg želmenų, vidutinis primilžis yra nuo 4 iki 33 proc. didesnis, tačiau labai skiriasi atskiruose ūkiuose ir atskiruose bandymuose, taip pat taikant įvairias grūdų sėklas. Patikimiausi tyrimų duomenys rodo, kad į melžiamų karvių racioną pridėjus 2 kg daigintų miežių arba kvietrugių, kvietrugių ir miežių mišinio, miežių ir žirnių mišinio, daigintų kviečių, iš karvės vidutiniškai per mėnesį primelžiama 8–17 proc. daugiau pieno nei iš kontrolinės grupės karvių. Apskaičiuotas ekonominis efektas, įvertinant pardavimo pajamų padidėjimą ir papildomų pašarų pagaminimo sąnaudas siekia 6–15 proc. Atskirais atvejais neblogų rezultatų gaunama racioną papildžius pupų ar avižų želmenų priedu, gaunant 10 ar 17 proc. primilžio priedą. Tačiau šių sėklų daiginti nepatariama dėl nepakankamo pupų želmenų masės prieaugio daiginant ar blogo avižų daigumo.

12. Pasinaudojus projekto patirtimi, siūloma karvių pieno primilžiams, pieno riebalų ir baltymų, gaunamų iš karvės, kiekiui padidinti prie pagrindinio raciono pridėti 2 kg daigintų kviečių ir miežių (50:50) grūdų mišinio arba daigintų žirnių. Norint padidinti primilžį iš karvės ir gauti daugiau pieno riebalų bei baltymų, prie taikomo raciono galima pridėti 2 kg daigintų pupų arba žirnių. Žirnių panaudojimas praktiškai priimtinas, tačiau pupų panaudojimas mažiau patrauklus dėl mažesnės želmenų masės, gaunamos daiginant, palyginti su kitais grūdais.

13. Siekiant sumažinti produkcijos savikainą, galima taikyti koncentruotų pašarų pakeitimą želmenimis. Projekto duomenimis, pakeitus du kilogramus koncentruotų pašarų keturiais kilogramais miežių-kviečių želmenų, kurių vieno kilogramo savikaina apytikriai bent du kartus mažesnė, galima gauti apie 8 proc. primilžio priedą. Pakeitus pašarus šiuo santykiu, pašarų savikaina nepasikeis, o gaunamas primilžio priedas tampa 8 proc. ekonominio efekto.

14. Praktika ir atlikti gamybiniai bandymai pakeisti kviečių ar miežių želmenimis koncentruotus pašarus santykiu 1:1, tai yra 1 kg į 1 kg arba 2 kg į 2 kg, leidžia tikėtis gauti efektą sumažinant pieno gamybos sąnaudas bent keletu procentų išlaikant panašų primilžį. Svarbu, kad želmenys būtų kokybiški.

15. Šis pakeitimas naudingas ir žemės išnaudojimo požiūriu – sutaupyta žemė paprastai užimta pašariniams grūdams auginti, kurią galima panaudoti auginti prekinius aukštesnės pridėtinės vertės maistinius grūdus. Atskirų projekto partnerių ūkininkų patirtimi, stambiame pieno ūkyje dėl to gaunamas papildomas ekonominis 1–3 % efektas, kurį galima pridėti prie pieno gamybos ekonominio efekto.

16. Prieš priimant sprendimą diegti šias inovacijas siūlome atsižvelgti ir į kitas naudas, kurias įvardija projekte dalyvavę ūkininkai, tačiau kurias sunku įvertinti tiesioginiu ekonominiu efektu:

- apsirūpinimas pašarais vyksta tolygiau, nepriklausomai nuo sezono ir klimato sąlygų;
- didelio produktyvumo gyvulių pašarų subalansavimas racionu sudėtingas, nes, pavyzdžiui, vien grūdų kiekio padidinimas šeriant efekto nebeduotų. Vertikaloje hidroponinėje sistemoje užauginamas šviežias, subalansuotas pašaras, kuris gyvuliui priimtinas ir naudingiausias;
- pastebimi akivaizdžiai gerėjantys pieno kokybės rodikliai – padaugėjo baltymų, riebalų, laktozės, pienas tapo skanesnis;

- akivaizdžiai gerėja galvijų sveikatos rodikliai, nes želmenyse gausu biologiškai aktyvių fitohormonų, įvairių mineralinių medžiagų, kurias gyvulio organizmas lengvai pasisavina;
- akivaizdžiai pagerėja karvių apsėklinimo sėkmės rodikliai. Tai duoda papildomos ekonominės naudos, nes ūkiuose naudojama JAV pagaminta brangi, aukščiausios kokybės bulių reproduktorių sperma. Jeigu tektų sėklinti kelis kartus, būtų patiriama nemažų nuostolių.

17. Diegiant inovaciją, rekomenduojama įvertinti, kad sėkminga hidroponiniu būdu auginamų pašarų gamyba priklauso nuo daiginamų sėklų kokybės: daigumo, dygimo energijos ir mikrobiologinio užterštumo. Optimali daiginimo temperatūra yra 21–22 °C, santykinis oro drėgnis – apie 60–70 %. Laistymas maitinamuoju tirpalu mažina sausų medžiagų praradimą, bet daiginant ne visų rūšių augalų sėklas įtakoja didesnę masės padidėjimą. Grūdų masės padidėjimą įtakoja kompleksas veiksnių, tokių kaip daiginimo temperatūra, santykinis oro drėgnis, laistymų skaičius per parą, sėklų rūšis bei veislės savybės. Ilgėjant sėklų daiginimo trukmei, mažėja sausų ir neazotinių ekstrakcinių medžiagų kiekis, kurias lengvai pasisavina gyvulio organizmas. Daiginamoms sėkloms dezinfekuoti būtina naudoti žmogui, gyvuliui ir aplinkai draugiškas priemones. Daiginamų sėklų pasirinkimas priklauso ir nuo ūkio resursų, auginamų ūkyje kultūrų, gyvulių ir planuojamo ekonominio efekto.