

VASARINIŲ MIEŽIŲ DERLIAUS MODELIAVIMO DSSAT V 4.0.2.0 MODELIU GALIMYBĖS

Virmantas POVILAITIS, Sigitas LAZAUSKAS, Vytautas MAŠAUSKAS,
Šarūnas ANTANAITIS

Lietuvos žemdirbystės institutas
Akademija, Dotnuvos sen., Kėdainių r. sav.
El. paštas virmantas@lzi.lt

Santrauka

Vasarinių miežių (*Hordeum vulgare* L.) su raudonųjų dobilų išėliu derliaus ir jo struktūros modeliavimo modeliu DSSAT v 4.0.2.0 galimybių tyrimai atlikti Lietuvos žemdirbystės institute. Modelio adaptavimo bandymai atlikti 2006–2007 metais Lietuvos žemdirbystės institute, vykdant Valinavos ilgalaikį eksperimentą, fosforingame, vidutinio kalingumo, giliau karbonatingame, sekliai glėjiškame rudžemyje (*Endocalcari-Epihypogleyic Cambisol*). Modelio įvesčiai pateiktas bendrojo azoto kiekis paviršiniame dirvožemio sluoksnyje – 0,18 %, gilesniuose sluoksniuose – 0,045 %. Organinės anglies kiekis – 1,1 % viršutiniame dirvožemio sluoksnyje, gilesniuose – 0,9–0,6 %, dirvožemio pH – atitinkamai 7,5 ir 7,8.

Eksperimento metu miežiai prieš sėją buvo patręšti $N_{100}P_{80}K_{150}$ (P_2O_5 ir K_2O). Toks pat tręšimo lygis pateiktas ir modeliavimui. Tiriant ir modeliuojant naudota 400 vnt. m^{-2} sėklos norma.

Modelis DSSAT v 4.0.2.0 gana tiksliai sumodeliavo produktyvių stiebų skaičių m^2 bei laikotarpio nuo miežių sėjos iki visiškos brandos trukmę, tačiau nepakankamai tiksliai apskaičiavo grūdų derlių bei pervertino vieno grūdo masę. Siekiant pagerinti modelio DSSAT taikymo efektyvumą Vidurio Lietuvos sąlygomis, tikslinga atlikti papildomus dirvožemio tyrimus, kad būtų pašalinti galimi modelio dirvožemio bloko įvesčių metodinio pobūdžio neatitikimai. Taip pat būtina visiškai suderinti modelio koncepcijoje numatytų biometrinių rodiklių apskaičiavimo ir eksperimente praktiškai taikomų analizių metodus.

Reikšminiai žodžiai: miežiai, modelis DSSAT, grūdų skaičius, grūdo masė, grūdų derlius.

Įvadas

Augalininkystės plėtros ir derliaus prognozėms, klimato ir dirvožemio įvairovės įtakos derliui, verslo rizikai ir kitiems vertinimams vis dažniau pasitelkiami įvairūs modeliai. Derliaus prognozavimo modeliai, kurių koncepcija jungia procesų, vykstančių sistemoje augalas–dirvožemis–atmosfera, algoritmus ir kurie adaptuoti pagal daugelio regionų eksperimentinius duomenis, yra viena iš alternatyvių priemonių, leidžiančių greitai gauti derliaus prognozes, atskleisti derlių ribojančius veiksnius. Tuo tikslu buvo sukurta ir tebekuriama daug augalų augimo bei derliaus prognozavimo modelių /Hoogenboom, 2000/.

Dinaminiai modeliai reikalauja pakankamai daug įvairių rodiklių verčių, kurių tyrėjai ne visada gali turėti, o empiriniai modeliai leidžia tiksliau prognozuoti agroekosistemos derlių /Jeuffroy et al., 2006/. Tačiau parinkti ir pritaikyti vieną konkretų modelį agroekosistemos derliaus modeliavimui nelengva, kadangi modeliai skiriasi savo sudėtingumu bei reikalingų pradinių duomenų kiekiu. Pasaulyje įvairūs modeliai taikomi javų, kukurūzų, ryžių, rapsų, cukrinių runkelių ir kitų žemės ūkio augalų derliaus, biomasės ir derliaus bei jo struktūros elementų prognozei /Vandendriessche, Van Ittersum, 1995; Petersen et al., 1995/. Kompiuterinis modelis DSSAT – rinkinys imitacinių modelių, skirtų dirvožemio, augalų, atmosferos sistemų modeliavimui, leidžiančiam kompleksiskai kiekybine išraiška įvertinti svarbiausių aplinkos veiksnių poveikį augalų augimo ir derėjimo procesams. Moksliniuose tyrimuose modelis DSSAT pradėtas tikrinti beveik prieš 19 metų. Vėliau buvo sukurtos kelios šio modelio versijos, o naujausia (DSSAT v 4.0.2.0) leidžia modeliuoti 26 augalų rūšių augimo procesus. Tačiau modelis nėra visiškai baigtas ir vis dar tobulinamas /Jones et al., 2003/.

Čekijoje atlikti tyrimai parodė, kad dauguma modelio DSSAT generuotų rezultatų nuo faktinių derliaus duomenų buvo priimtino nuokrypio ribose (t. y. mažiau nei 20 %) bei davė tikresnius rezultatus skirtinguose dirvožemiuose bei kintančiomis meteorologinėmis sąlygomis /Trnka et al., 2006 a/. Lenkijoje patikrinus DSSAT modelio CERES-Barley programą, skirtą vasarinių miežių derliui prognozuoti panaudojant anksčiau atliktų lauko bandymų duomenis, buvo padaryta išvada, kad reikia atlikti papildomus tyrimus siekiant patikimesnio grūdų derliaus modeliavimo /Kuchar et al., 2004/.

Derliaus prognozavimo modeliai dažniausiai gerai modeliuoja biomasės prieaugį pagal oro temperatūrą ir kritulius, tačiau nepakankamai atsižvelgia į rodiklius, išreikštus kokybiniais parametrais (pavyzdžiui, augalų apsaugos priemonių naudojimą). Čekijoje atlikti tyrimai atskleidė, kad viena iš sudedamųjų DSSAT modelio programų CERES-Barley miežių derlių prognozavo tik apytiksliai, nes programa neįvertino labai svarbių, neįtrauktų į modelio algoritmus derliaus formavimosi požūriui veiksnių (augalų apsaugos priemonių panaudojimo, trąšų formos). Šiai problemai spręsti tyrimo autoriai siūlo naudoti pataisos koeficientus /Trnka et al., 2006 b/. Modelių sudaromų prognozių tikslumas vis dar nepakankamas, kad juos be papildomos adaptacijos būtų galima tiesiogiai naudoti konkrečiomis dirvožemio ir klimato sąlygomis. Todėl reikalingi specialūs moksliniai tyrimai konkrečioje gamtinėje zonoje, leidžiantys įvertinti konkretaus modelio tinkamumą ir korekcijos priemonių poreikį, siekiant padidinti jo taikymo tikslumą. Lietuvoje tokių tyrimų atlikta labai mažai. Taip pat neaišku, ar modelis galės būti taikomas javų su išėliu derliui modeliuoti.

Šio darbo tikslas – įvertinti modelio DSSAT v 4.0.2.0 galimybes modeliuojant vasarinių miežių (*Hordeum vulgare* L.), auginamų su dobilų išėliu, derlių ir jo struktūros elementus.

Tyrimų metodai ir sąlygos

Tyrimai su vasariniais miežiais 'Luokė' atlikti 2006 ir 2007 metais Lietuvos žemdirbystės institute ilgalaikio eksperimento metu. Vyraujantis dirvožemis – giliau karbonatingas sekliai glėjiškas rudžemis (RDg8-k2) (*Endocalcari-Epihypogleyic Cambisol*). Dirvožemio armuo fosforingas, vidutiniškai kalingas. Bendrojo azoto paviršiniame (iki 30 cm gylio) sluoksnyje – 0,18 %, gilesniuose sluoksniuose – 0,045 %. Organinės ang-

lies kiekis – 1,1 % viršutiniame dirvožemio sluoksnyje, gilesniuose – 0,9–0,6 %, dirvožemio pH – atitinkamai 7,5 ir 7,8.

2006 m. vasariniai miežiai buvo pasėti balandžio 25 d., 2007 m. – balandžio 18 d., sėklos norma – 170 kg ha⁻¹. Prieš sėją miežiai patręšti N₁₀₀P₈₀K₁₅₀ trąšų norma. 2006 m. – balandžio 27 d., o 2007m. – balandžio 23 d. į miežius išėti 'Arimaičių' veislės raudonieji dobilai – 10 kg ha⁻¹. 2006 m. vasarinių miežių su dobilų išėliu pasėlis nupurkštas herbicidu MCPA 750 g/l ha⁻¹ bei fungicidu mentoru (krezoksim metilu + fenpropimorfu 150 + 300 g/l – 0,75 l ha⁻¹). 2007 m. vasarinių miežių su dobilų išėliu pasėlis purkštas herbicidu MCPA 500 g/l ha⁻¹ bei insekticidu fury (zeta cipermetrinu 100 g/l – 150 ml ha⁻¹), taip pat nupurkšta fungicidu opera (piraklostrobinu + epoksikonzolu 133+50 g/l – 1 l ha⁻¹) bei insekticidu fastaku (alfa cipermetrinu 100 g/l – 150 ml ha⁻¹). Grūdų derlius nuimtas miežiams visiškai subrendus: 2006 m. – rugpjūčio 4 d., o 2007 m. – rugpjūčio 10 d.

2007 m. reguliariai buvo atrenkama po 6 vasarinių miežių pėdelius (kiekvienas – 0,13 m² ploto, iš viso – 0,78 m²), kuriuos išdžiovinus buvo nustatoma biomasė. Prieš derliaus nuėmimą buvo surauta 12 pėdelių (kiekvienas iš 0,25 m², iš viso 3 m²). Grūdų derlius nukultas kombainu, po to nustatyta kiekvieno laukelio (iš viso – 12) grūdų masė, drėgnis ir vieno grūdo masė. Grūdų derlius ir vieno grūdo masė straipsnyje pateikti perskaičiavus į 15 % drėgnį, o biomasė – į absoliučiai sausą medžiagą.

Vasarinių miežių grūdų potencialiam derliui prognozuoti buvo panaudotas kompiuterinis modelis DSSAT v 4.0.2.0. Užpildyti kompiuterinio modelio DSSAT v 4.0.2.0 pradinę įvestį reikia kasdieninių meteorologinių duomenų – minimalios ir maksimalios paros oro temperatūros, kritulių bei saulės radiacijos kiekio. Užpildyti modelio įvestį buvo panaudoti Dotnuvos meteorologijos stoties stebėjimų paros temperatūros bei kritulių kiekio duomenys.

Modeliuojant vasarinių miežių derlių modelio įvesčiai buvo pateiktos anksčiau minėtos vidutinės faktinės dirvožemio charakteristikos rodiklių vertės bei ekspertiniu būdu parinkti trūkstami kokybiniai rodikliai (drenažo efektyvumas, paviršiaus nuolydis ir kt.). Skaičiuojant buvo naudojama standartinė vasarinių miežių biologinė charakteristika, esanti modelio duomenų bazėje, o įvestyje buvo nurodyta tokia pat tręšimo bei sėklos norma kaip ir faktinė eksperimento – atitinkamai N₁₀₀P₈₀K₁₅₀ bei 400 sėklų m², sėjant 13 cm pločio tarpueiliais.

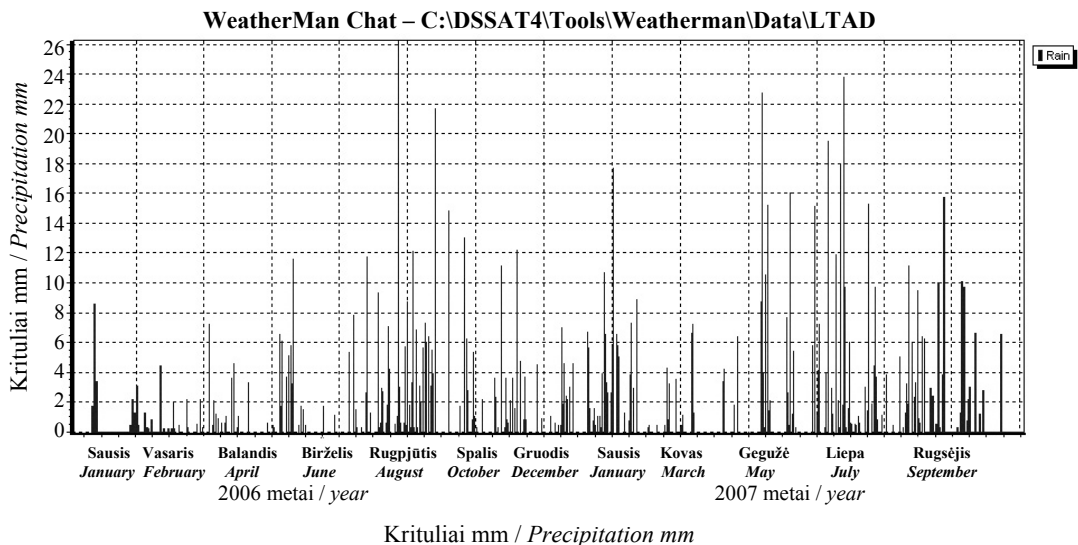
Skirtumas tarp faktinių ir modelio pateiktų derliaus ir kitų jo komponentų verčių apskaičiuotas pagal formulę:

$$(D_f - D_m) / D_f \cdot 100, \text{ kai}$$

D_f – faktinis derlius ar jo komponentai,

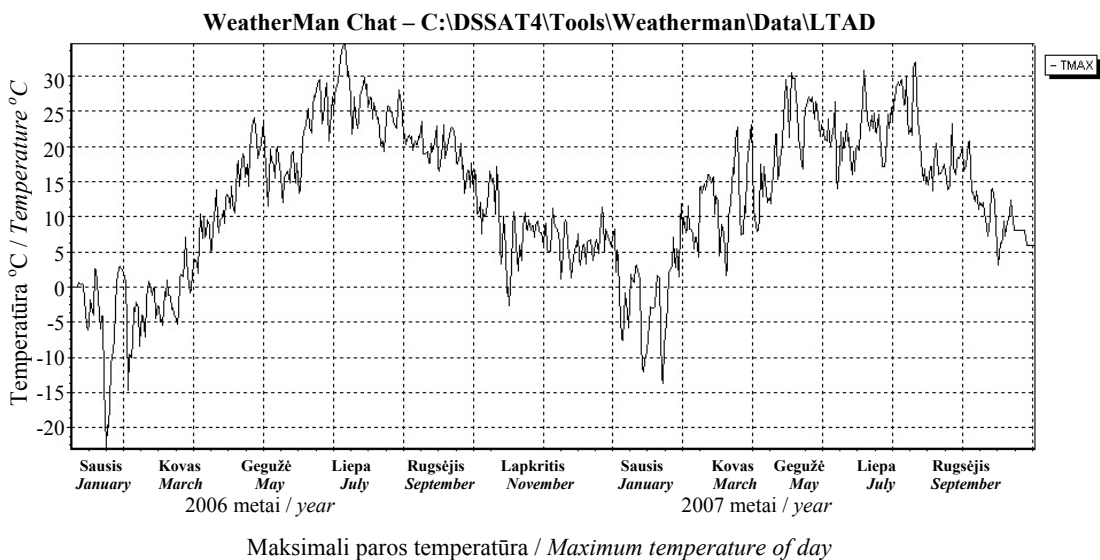
D_m – modelio sugeneruotos derliaus ar jo komponentų vertės.

Dotnuvos meteorologijos stotyje saulės radiacija nematuojama, todėl jos vertės (MJ m⁻²), reikalingos DSSAT v 4.0.2.0 modelio įvesčiai, perskaičiuotos iš saulės spindėjimo trukmės, panaudojant kompiuterinį modelį *AgroMetShell 1.57*.



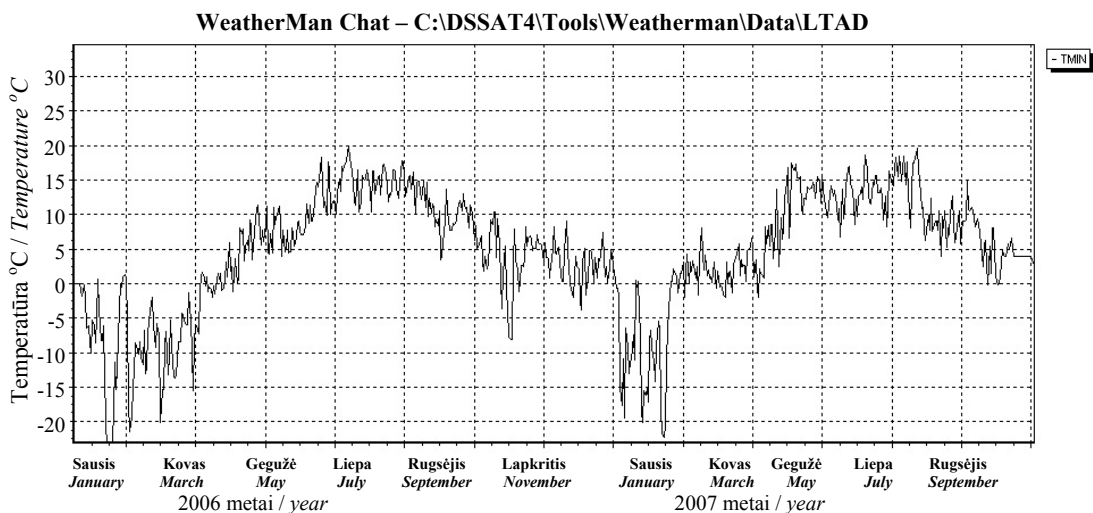
1 paveikslas. Modelio DSSAT v 4.0.2.0 įvesčiai panaudoti paros kritulių duomenys
Figure 1. The input of daily amount of precipitation in the simulation model DSSAT v 4.0.2.0

Dotnuva, 2006–2007



2 paveikslas. Modelio DSSAT v 4.0.2.0 įvesčiai pateikti paros maksimalios temperatūros duomenys
Figure 2. The input of maximal daily temperature in the simulation model DSSAT v 4.0.2.0

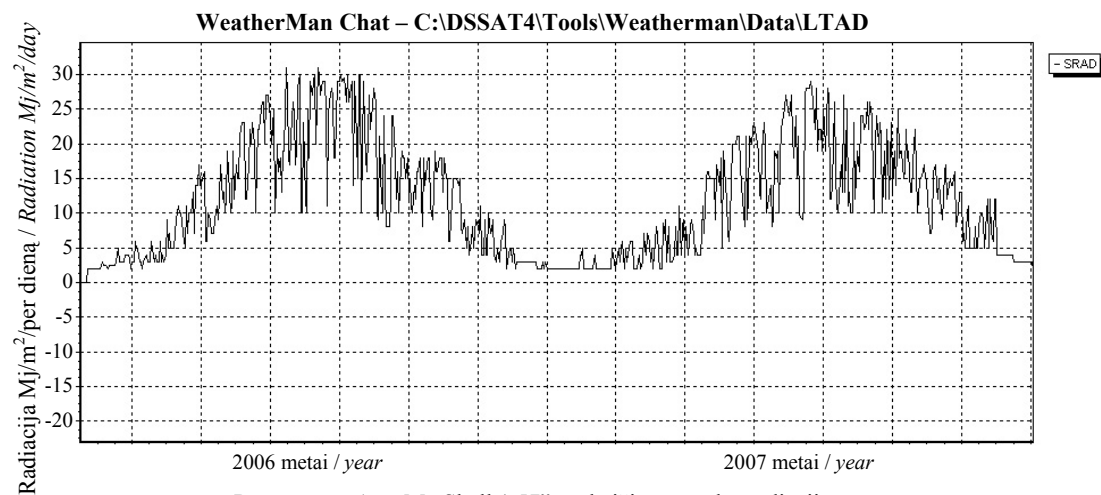
Dotnuva, 2006–2007



3 paveikslas. Modelio DSSAT v 4.0.2.0 įvesčiai pateikti paros minimalios temperatūros duomenys

Figure 3. The input of daily minimal temperature in the simulation model DSSAT v 4.0.2.0

Dotnuva, 2006–2007



4 paveikslas. Modelio AgroMetShell 1.57 apskaičiuotos saulės radiacijos vertės, pateiktos modelio DSSAT v 4.0.2.0 įvesčiai

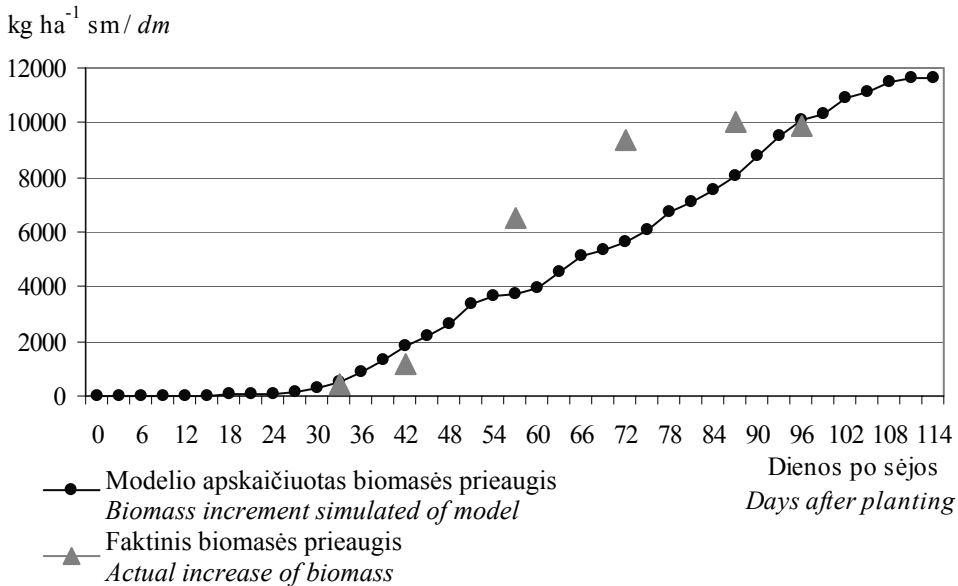
Figure 4. Solar radiation outputs of the “AgroMetShell 1.57” model used as inputs in the simulation model DSSAT v 4.0.2.0

Dotnuva, 2006–2007

Tyrimų metais meteorologinės sąlygos buvo labai kontrastingos. 2006 metai buvo gana sausi ir nepalankūs augalams augti, o 2007 metais drėgmės buvo pakankamai. Paros kritulių ir minimalios bei maksimalios temperatūros vertės viena iš modelio DSSAT programų „Weatherman“ pateikia grafiškai (1–3 pav.), o panaudojus modelį *AgroMetShell 1.57* apskaičiuotos saulės radiacijos vertės pateikiamos 4 paveiksle. 2006 m. Dotnuvos meteorologijos stotyje užfiksuota oro temperatūra augalų vegetacijos laikotarpiu buvo nuo 0,3 °C (gegužės mėnesį) iki 4,3 °C (liepos mėnesį) didesnė už daugiamečių normą, o kritulių kiekis buvo mažesnis nei daugiamečių norma. 2007 m. taip pat būta ryškių temperatūros nuokrypių nuo daugiamečių normos – nuo 0,2 °C liepos mėnesį iki 2,4 °C rugpjūčio mėnesį. Kritulių kiekis buvo artimas daugiamečiai normai, išskyrus balandžio ir rugpjūčio mėnesius, kai kritulių tebuvo atitinkamai tik 38 % ir 51 % daugiamečių normos. 2006 m. užfiksuota viena ilgesnė, o 2007 m. – net 4 trumpos karščio bangos, kai maksimali paros oro temperatūra viršijo +30 °C.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Biomassės prieaugis. 2006 m., vyraujant sausringiems orams, į miežius įsėti dobilai prastai dygo, o sudygę augalai dėl drėgmės stokos sunyko neatlaikę konkurencijos su vasariniais miežiais. 2007 m. dobilai sudygo ir augo gerai, tačiau miežių neperaugo ir jų biomasė prieš derliaus nuėmimą sudarė apie 7 % (760 kg ha⁻¹) viso pasėlio biomasės.



5 paveikslas. Biomassės faktinis ir modelio apskaičiuotas prieaugis 2007 m.

Figure 5. The actual biomass increment and that simulated by the model in 2007

2007 m. vasarinių miežių biomasės kaupimasis vegetacijos laikotarpiu parodytas 5 paveiksle. Šiuos duomenis gerai aprašytų logistinė funkcija, nes ji atspindėtų eksperimente pastebėtą labai spartų vasarinių miežių biomasės didėjimą tarp 2 ir 4 ėmimų bei

po to einantį prieaugio lėtėjimą, dėl ko maksimalios biomasės vertės pasiekiamos grūdams visiškai nesubrendus. Tačiau modelio DSSAT sumodeliuotas biomasės didėjimo grafikas skiriasi nuo faktinių duomenų grafiko, nes tolygiai didėja iki pat visiškos brandos. Tokio pobūdžio nesutapimas galimas dėl modelio naudojamo standartinio vasarinių miežių veislės genotipo, kurio šilumos poreikiai gali būti didesni, o jautrumas aukštomis temperatūroms žemesnis nei tyrimams augintos veislės 'Luokė'.

Modeliu DSSAT v 4.0.2.0 apskaičiavus vasarinių miežių grūdų derlių pagal 2006 ir 2007 metų faktines agrometeorologinių rodiklių vertes paaiškėjo, kad apskaičiuotas 2006 metų derlius buvo 21,6 % mažesnis, o 2007 metų – 36,5 % didesnis nei faktinis derlius, gautas vykdant lauko bandymus (Lentelė). Tikėtina, kad šie skirtumai didele dalimi kyla dėl neatitikimų modelio dirvožemio duomenų bazės įvestyse. DSSAT modelyje naudojami dirvožemio rodikliai ir ypač jų nustatymo metodai skiriasi nuo naudojamų Lietuvoje. Todėl reikalingi išsamesni specifinių dirvožemio rodiklių tyrimai, kurie leistų sukaupti modelio įvesčiai reikalingus išsamius dirvožemio duomenis, suderintus su modelio koncepcijoje taikomais analizių būdais ir vertinimo skalėmis. Be to, įvertinę meteorologines tyrimo metų sąlygas, o svarbiausia – 2006 ir 2007 metų kritulių skirtumą, manome, kad modeliuojant derlių, pervertinama drėgmės režimo reikšmė. Todėl vykdant tolesnius tyrimus būtina skirti didesnę dėmesį šio pervertinimo priežasčių analizei.

Modelis DSSAT v 4.0.2.0 gana tiksliai apskaičiavo laikotarpį nuo vasarinių miežių sėjos iki visiškos grūdų brandos bei produktyvių stiebų skaičių m^2 , tačiau labai netiksliai įvertino grūdų skaičių varpoje. Manome, kad modelio duomenų bazėse aprašyta vasarinių miežių veislė savo savybėmis gali skirtis nuo eksperimento metu augintos veislės, kas iš dalies gali paaiškinti šį neatitikimą. Ryškių neatitikimų tarp per eksperimentus nustatytų faktinių ir modeliuose apskaičiuotų grūdų skaičiaus varpoje verčių yra ir kitų autorių darbuose, o T. R. Sinclair ir P. D. Jamieson (2006) teigia, kad grūdų skaičius netgi nėra pagrindinis veiksnys, nulemiantis grūdų derlių. Kituose darbuose nurodoma, kad modeliai gali sėkmingai apskaičiuoti javų derlių, nevertindami grūdų skaičiaus /Jamieson, Semenov, 2000; Sinclair, Jamieson, 2006/. Pastarieji autoriai teigia, kad augalo gebėjimas įsisavinti anglį ir azotą yra esminis veiksnys, nulemiantis ir grūdų skaičių, ir patį derlių /Sinclair, Jamieson, 2006/.

Modelis nesuteikia galimybės įvesčiai pateikti duomenų apie išelį. Darytina prielaida, kad modelis neatsižvelgia į galimą vasarinių miežių ir išėtų dobilų konkurenciją, todėl modelio pateikiami rezultatai gerokai nesutapo su faktiniais eksperimento rezultatais.

Modelis, skaičiuodamas grūdų derlių, neįvertina grūdų praradimo derliaus nuėmimo metu, todėl gaunamas neatitikimas tarp sumodeliuotų ir vykdant lauko eksperimentą gautų derliaus verčių. Taip pat modelis skaičiuoja, kad augalijos lapija yra apsaugota iki augalo vegetacijos pabaigos, o tai eksperimentų metu ne visada pavyksta padaryti.

Kitas svarbus veiksnys, kuris galėjo padaryti įtaką eksperimento ir modelio apskaičiuotų verčių skirtumams – tai modelyje naudotos saulės radiacijos vertės. Kaip minėta, saulės radiacija buvo apskaičiuota pagal saulės spindėjimo trukmę panaudojant modelį *AgroMetShell 1.57*. Atlikusi tyrimus čekų mokslininkų grupė /Kapler et al.,

2006/ priėjo prie išvados, kad saulės radiacijos skaičiavimams taikant saulės spindėjimo trukmę neišvengiama neigiamos įtakos modelio apskaičiuotam prognozuojamam derliui.

Lentelė. Faktinės ir modelio DSSAT v 4.0.2.0 sumodeliuotos vasarinių miežių grūdų derliaus ir jo elementų vertės

Table. The actual and DSSAT v 4.0.2.0 simulated spring barley yield and yield component values

Dotnuva, 2006–2007

Rodiklis <i>Index</i>	Faktinis <i>Actual</i>	Sumodeliuotas DSSAT v 4 <i>Simulated by DSSAT v 4</i>	Skirtumas tarp faktinių ir modelio verčių % <i>Difference between actual and model simulated values</i>	Skirtumas tarp modelio ir faktinių verčių % <i>Difference between model simulated and actual values %</i>	Faktinis <i>Actual</i>	Sumodeliuotas DSSAT v 4 <i>Simulated by DSSAT v 4</i>	Skirtumas tarp faktinių ir modelio verčių % <i>Difference between actual and model simulated values</i>	Skirtumas tarp modelio ir faktinių verčių % <i>Difference between model simulated and actual values %</i>
Metai <i>Year</i>	2006	2006		%	2007	2007		%
Visiška branda, dienos po sėjos <i>Maturity, days after planting</i>	102	107	+5	-4,9	119	114	-5	4,2
Grūdų derlius sm kg ha ⁻¹ <i>Grain yield kg DM ha⁻¹</i>	4596	3602	-994	21,6	4420	6035	+1615	-36,5
Grūdo masė sm g <i>Weight per grain DM g</i>	0,038	0,050	+0,012	-31,6	0,052	0,061	+0,009	-17,3
Grūdų skaičius varpoje <i>Number of grain per ear</i>	19,9	10,3	-9,6	48,2	21	15,2	-4,8	27,6
Produktyvių stiebų skaičius vnt. m ⁻² <i>Number of productive shoos per m²</i>	680	698	+18	-2,6	593	639	+46	-7,7

Išvada

Vykdamt vasarinių miežių su dobilų išėliu derliaus modeliavimo pagal modelį DSSAT v 4.0.2.0 tyrimus, 2006–2007 metų sąlygomis gana tiksliai buvo apskaičiuota produktyvių stiebų skaičius m² ir laikotarpio nuo sėjos iki visiškos brandos trukmė, tačiau nepakankamai tiksliai prognozuotas grūdų derlius ir gerokai pervertinta vieno grūdo masė. Siekiant pagerinti modelio DSSAT taikymo efektyvumą Vidurio Lietuvos sąlygomis, tikslinga atlikti papildomus dirvožemio tyrimus, kad būtų pašalinti galimi modelio dirvožemio bloko įvesčių metodinio pobūdžio neatitikimai. Taip pat būtina iki galo suderinti modelio koncepcijoje numatytų biometrinių parametrų apskaičiavimo ir eksperimento metu praktiškai taikomų analizių metodus.

Gauta 2008-01-31

Pasirašyta spaudai 2008-04-28

Padėka

Dėkojame Lietuvos valstybiniam mokslo ir studijų fondui ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijai už finansinę paramą vykdant ministerijų užsakomų programų projektą „Agroekosistemų produktyvumas ir stabilumas kintant klimatui“.

LITERATŪRA

1. Hoogenboom G. Contribution of agrometeorology to the simulation of crop production and its application // *Agricultural and Forest Meteorology*. – 2000, vol. 103, p. 137–157
2. Jamieson P. D., Semenov M. A. Modelling nitrogen uptake and redistribution in wheat // *Field Crop Research*. – 2000, vol. 68, p. 21–29
3. Jeuffroy M. H., Barbottin A., Barrier C. et al. Performances of five crop models simulating yield and grain protein contents in farmer fields // *Bibliotheca fragmenta agronomica*. – 2006, part I, vol. 11, p. 295–296
4. Jones J. W., Hoogenboom G., Porter C. H. et al. The DSSAT cropping system model // *European Journal of Agronomy*. – 2003, vol. 18, iss. 3–4, p. 235–265
5. Kapler P., Trnka M., Žalud Z., Eitzinger J. Crop model sensitivity to the estimated daily global solar radiation data // *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. – 2006, No. 54 (4), p. 21–32
6. Kuchar L., Lipiec J., Rejman J. et al. Simulations of potential yields of spring barley in central-eastern Poland using the CERES-Barley model // *Acta Agrophysica*. – 2004, vol. 3, p. 541–551
7. Petersen C. T., Jorgensen U., Svendsen H. Parameter assessment for simulation of biomass production and nitrogen uptake in winter rape // *European Journal of Agronomy*. – 1995, 4 (1), p. 77–89
8. Sinclair T. R., Jamieson P. D. Grain number, wheat yield, and bottling beer: An analysis // *Field Crop Research*. – 2006, vol. 98, p. 60–67
9. Trnka M., Dubrovsky M., Hlavinka P., Senerodova D. J., Eitzinger J. Spring barley production in the climate change hot spot Czech Republic as a case study // Grant Agency of the Czech Republic projects No. 521/03/D059. – 2006 a <www.ufa.cas.cz/dub/crop/2006-ems-mirek.pdf>
10. Trnka M., Dubrovsky M., Hlavinka P. et al. Czech spring barely production under the climate change // *Ustav hydrologie SAV*. – 2006 b, p. 95–102

11. Vandendriessche H. J., K. van Ittersum M. Crop models and decision support systems for yield forecasting and management of the sugar beet crop // European Journal of Agronomy. – 1995, 4 (3), p. 269–279

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė / Zemdirbyste / Agriculture, vol. 95, No. 2 (2008), p. 88–97

UDK 633.16:631.576

THE POSSIBILITIES OF SPRING BARLEY YIELD SIMULATION BY THE DSSAT V 4.0.2.0 MODEL

V. Povilaitis, S. Lazauskas, V. Mašauskas, Š. Antanaitis

Summary

Research on the possibilities of simulating yield and its structure of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) undersown with red clover by the model DSSAT v 4.0.2.0 was done at the Lithuanian Institute of Agriculture in the Valinava long-term field experiment on an *Endocalcari-Epihypogleyic Cambisol*.

Inputs of simulation: total nitrogen in the topsoil was 0.18 %, in the deeper layer 0.045 %, organic carbon in the surface of soil – 1.1 %, in the deeper layer – 0.9 %–0.6 %. Soils pH was 7.5 and 7.8, accordingly.

In the experiment the crop was fertilised with N₁₀₀P₈₀K₁₅₀ (as P₂O₅ and K₂O). The same level of fertilisation was in the model input. In the experiment and simulation input the seed rate was 400 seed per m².

The model DSSAT v 4.0.2.0 sufficiently accurately simulated the number of productive shoots per m² and time from planting to grain maturity, however, insufficiently accurately simulated the yield of grain and overestimated the weight per grain. Seeking to improve the simulations of the model DSSAT in the conditions of Central Lithuania, it is expedient to conduct additional soil analyses in order to eliminate probable methodical inadequacies.

It is necessarily to standardize the estimation of biometric parameters specified in the model and the methods of analyses of experiments.

Key words: spring barley, model DSSAT v 4, number of grain per ear, weight per grain, grain yield.