

Žemės ūkio augalų vegetacijos laikotarpių drėgmingumas

Aloyzas Dirsė

*Lietuvos žemės ūkio universitetas,
Noreikiškės, Universiteto g. 10,
LT-4324 Kaunas-Akademija*

Straipsnyje pasiūlyta metodika, kaip vertinti vegetacijos laikotarpius (gegužės–rugsėjo mėn.) kompleksiniu drėgmingumo koeficientu (K). K – tai kritulių ir pavasarinių dirvožemio drėgmės atsargų sumos santykis su garingumu. Kai K mažesnis nei 0,7 – vegetacijos laikotarpis sausas, $K = 0,7$ –1,0 – vidutinio drėgnumo ir K didesnis nei 1,0 – šlapias.

Skaičiavimais pagal Kauno, Vilniaus ir Telšių meteorologijos stočių duomenis nustatyta, kad dažniausiai šlapi vegetacijos laikotarpiai pasikartoja Telšių zonoje (55%), rečiau Kauno ir Vilniaus zonose (34–36%). Sausi laikotarpiai dažnesni Vilniaus (24%) ir Kauno (22%) zonose.

Raktažodžiai: krituliai, drėgmingumas, garingumas, dirvožemio drėgmė

IVADAS

Vienas pagrindinių derliaus formavimo veiksnių – tai pakankamas augalų aprūpinimas vandeniu per visą vegetacijos laikotarpį. Lietuva priskiriama periodinio drėgmės pertekliaus zonai, nes atskirų metų kritulių kiekis esti gana skirtingas. Žieminių javų ir daugiamečių žolių derlius priklauso ir nuo peržiemojimo sąlygų, tuo tarpu vasarinių žemės ūkio augalų – nuo vegetacijos laikotarpio klimato sąlygų. Ypač svarbu įvertinti jas moksliniuose tyrimuose, atliekant lauko bandymus, nes pavienių metų augimo sąlygos tiems patiems augalams labai skiriasi. Todėl ir panagrinėsime išsamiau vegetacijos laikotarpių drėgmingumo įvertinimo metodiką bei jo dinamiką.

Lietuvoje vegetacijos metu pagrindinis augalams drėgmės šaltinis yra atmosferos krituliai, todėl pagal jų kiekį sprendžiama apie vieno ar kito laikotarpio drėgnumą. Kritulių kiekis per daugelį metų ir tam tikrais mėnesiais yra labai nevienodas. Pavienių metų kritulių nukrypimas nuo normos (vidut. daugiamečių) siekia iki 40%, o mėnesių – net iki 60–80%. Kritulių netolygumą apibūdina variacijos koeficien-

tas – 0,18–0,27 – gana didelis. Toks netolygus kritulių pasiskirstymas yra nepalankus žemės ūkiui, nes vienu metu drėgmės augalams būna per daug, kitu – jos trūksta. Mūsų apskaičiavimais, dauguma augalų vegetacijos laikotarpiu (gegužės–rugsėjo mėn.) esti 330–360 mm, arba apie 60% metinių kritulių. Tačiau vien krituliai dar nelemia augalų aprūpinimo vandeniu laipsnio. Mūsų [2, 8], taip pat kitų autorių [3, 4, 5] duomenimis, tam didelę reikšmę turi ir suminio išgaravimo sąlygos. Šaltesniu vegetacijos laikotarpiu augalams pakanka ir mažiau vandens, šiltesniu jo reikia gerokai daugiau [7, 9].

Daugiamečių tyrimų tikslas – kompleksiškai įvertinti vegetacijos laikotarpių drėgmingumo laipsnį, priimančias dėmesin visus pagrindinius dirvožemio vandens balanso elementus.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Tyrimai atlikti Lietuvos žemės ūkio universiteto Melioracijos katedros bandymų objektuose 1965–2000 metais, skaičiavimuose pasinaudota Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis.

Visus metodus drėgmingumui nustatyti galima suskirstyti į tiesioginius ir netiesioginius. Pirmiesiems priskiriami biologiniai, kurių pagrindiniai rodikliai – tai augalų transpiracijos koeficientas, jų sulčių koncentracija ir kt. Dirvožemio drėgmės nustatymas taip pat yra vienas iš tiesioginių metodų. Visi jie fiksuoja augalo aprūpinimo vandeniu būklę konkrečiu momentu realioje vietoje, todėl plačiausiai taikomi atliekant mokslinius tyrimus. Analizuojant augalų aprūpinimą drėgme didesnėje teritorijoje per ilgesnius laikotarpius tenka naudotis netiesioginiais metodais. Tam tikslui yra pasiūlyta daugybė metodų (A. Kostiakovas, N. Ivanovas, J. Bergman ir kt.), iš kurių platesnį pritaikymą įgavo G. Selianinovo [6] hidroterminis koeficientas:

$$HTK = \frac{H}{0,1 \Sigma T}; \quad (1)$$

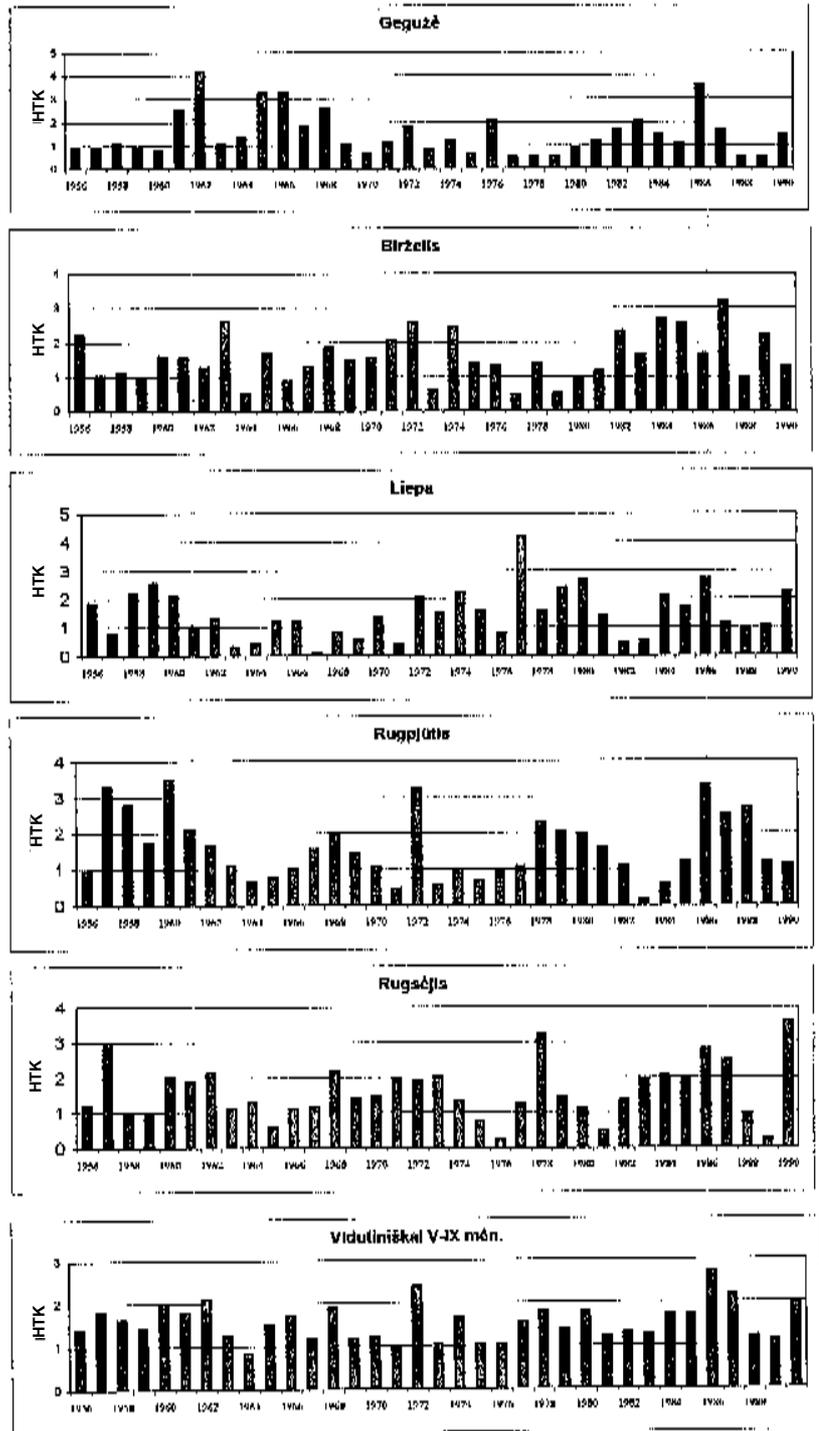
čia H – krituliai per skaičiuojamą laikotarpį mm; ΣT – paros vidutinės oro temperatūros, didesnės už 10°C, suma per tą patį laikotarpį °C.

G. Selianinovas paros vidutinių oro temperatūrų sumą, 10 kartų sumažinęs, prilygina garingumui. Tam tvirtinimui pritaria ir M. Budyko, kuris nustatė tiesioginį radiacinio balanso ir vidutinių paros oro temperatūrų, didesnių už 8–10°C, sumos ryšį. G. Selianinovas vegetacijos laikotarpius pagal HTK dydžius siūlo skirstyti taip: HTK < 0,3 – labai sausi; 0,4–0,5 – sausi; 0,6–0,7 – sausringi; 0,8–1,0 – nepakankamai drėgni; 1,0–1,5 – pakankamo drėgnumo, daugiau kaip 1,5 – šlapi. Teigiama šio metodo esmė yra tai, kad juo galima įvertinti ne tik viso vegetacijos laikotarpio, bet ir tam tikrų mėnesių drėgnumą. Pasinaudoję Kauno meteorologijos stoties 35 metų duomenimis (1956–1990 m.), apskaičiavome HTK pavieniams vegetacijos laikotarpio mėnesiams.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Tyrimo metų vegetacijos laikotarpio pavienių mėnesių HTK kaita pa-vaizduota 1 paveiksle. Ryškiai ma-

tyti didelis jų svyravimas – nuo 0,13 (1967.07) iki 4,17 (1962.05). Didžiausias HTK svyravimas nustatytas liepos mėn., mažiausias gegužės mėn. Šlapiiausie mėnesiai – rugpjūtis ir rugsėjis (vid. daugiame-tis HTK 1,58), sausiausias – liepos (1,47), o tai ne visai atitinka realybę. Analizuojant gautus HTK duomenis galima sąlyginai spręsti apie augalų ap-rūpinimą drėgme per mėnesį. Tačiau G. Selianinovo naudojamas HTK ne visai tinkamas mūsų peri-



1 pav. Hidroterminių koeficientų (HTK) kaita

odinio drėgmės pertekliaus zonoje, kada skaičiuojamas už visą ar bent didesnę vegetacijos laikotarpio dalį. Šiam teiginiui patvirtinti 1 pav. pateikti HTK už visą vegetacijos laikotarpį rodo, kad, pagal G. Selianinovą, sausų metų buvo tik 2 (6%), vidutinių –16 (46%) ir šlapių – 17 (48%). Tuo tarpu pagal mūsų dirvožemio drėgmės režimo, išgaravimo ir drėkinimo tyrimus, sausų metų buvo 9 (26%), vidutinių ir šlapių po 13 (37%). Labai sausi buvo 1964, 1971, 1973, 1975, 1983 metai, kada drėkinimas, mūsų atliktų tyrimų duomenimis, buvo ypač efektyvus.

Nagrinėjant augalų aprūpinimo vandeniu klausimus, negalima pamiršti ir pavasarių dirvožemio atsargų, kurias augalai gali sunaudoti sausu laikotarpiu. Anksčiau nagrinėtose metodikose jų neįvertinama. Tai pateisinama, esant nepastoviems jų dydžiams stepių zonoje, kurioje išvestas HTK, tačiau Lietuvoje pavasarių dirvožemis permirksta giliai ir produktyvios vandens atsargos susidaro gana didelės. Mūsų atliktų tyrimų duomenimis, produktyvios vandens atsargos vidutiniškai sudaro: priemolio dirvožemiuose 80 mm, priemolio – 100 mm, molio – 120–130 mm [8]. Tai didelis vandens kiekis, į kurį būtina atkreipti dėmesį, kalbant apie augalų aprūpinimą drėgme.

Taigi, atsižvelgus į pagrindinius dirvožemio vandens balanso elementus, augalų aprūpinimą vandeniu per vegetacijos laikotarpį siūlome vertinti taip:

$$K = \frac{H + \Delta W}{E}; \quad (2)$$

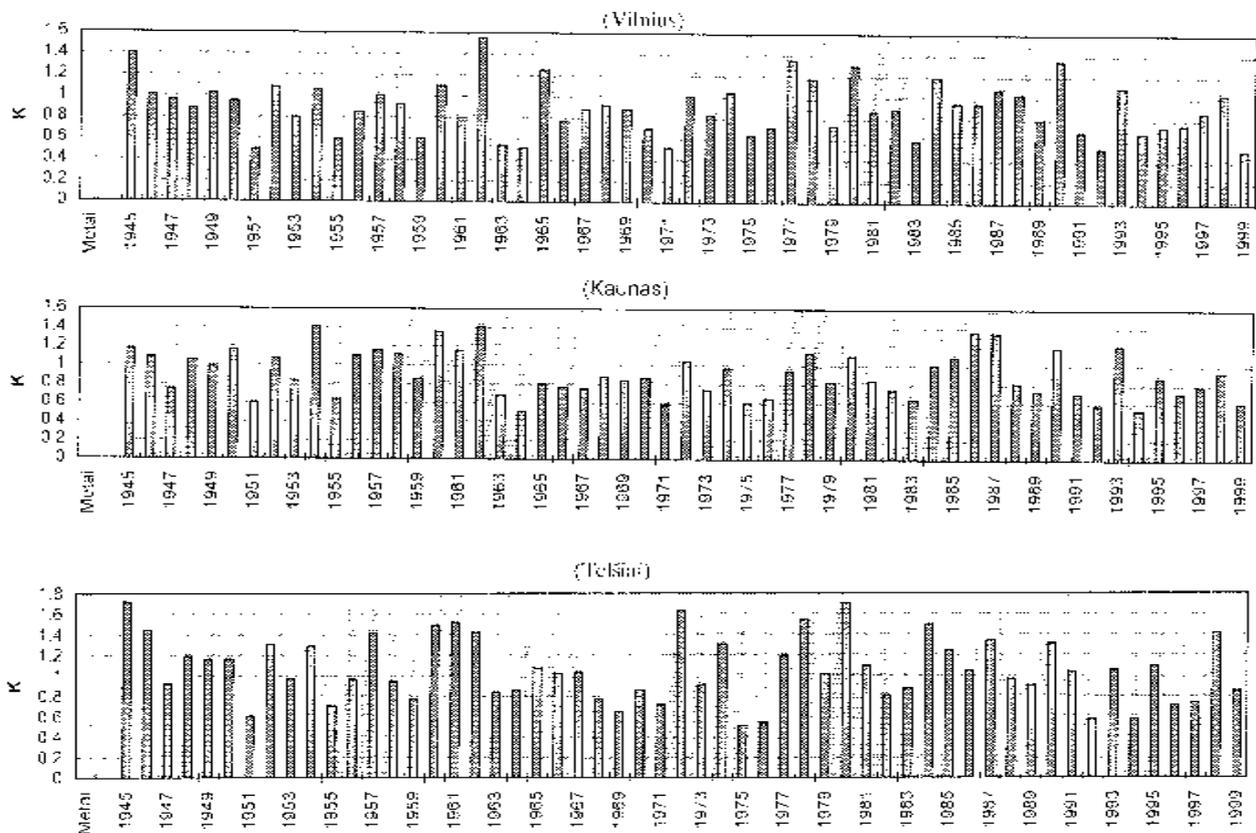
čia K – drėgmingumo koeficientas; H – vegetacijos laikotarpio krituliai mm; ΔW – produktyvios dirvožemio drėgmės atsargos mm.

E – garingumas per vegetacijos laikotarpį (mm), nustatomas pagal mūsų išvestą priklausomybę [7]:

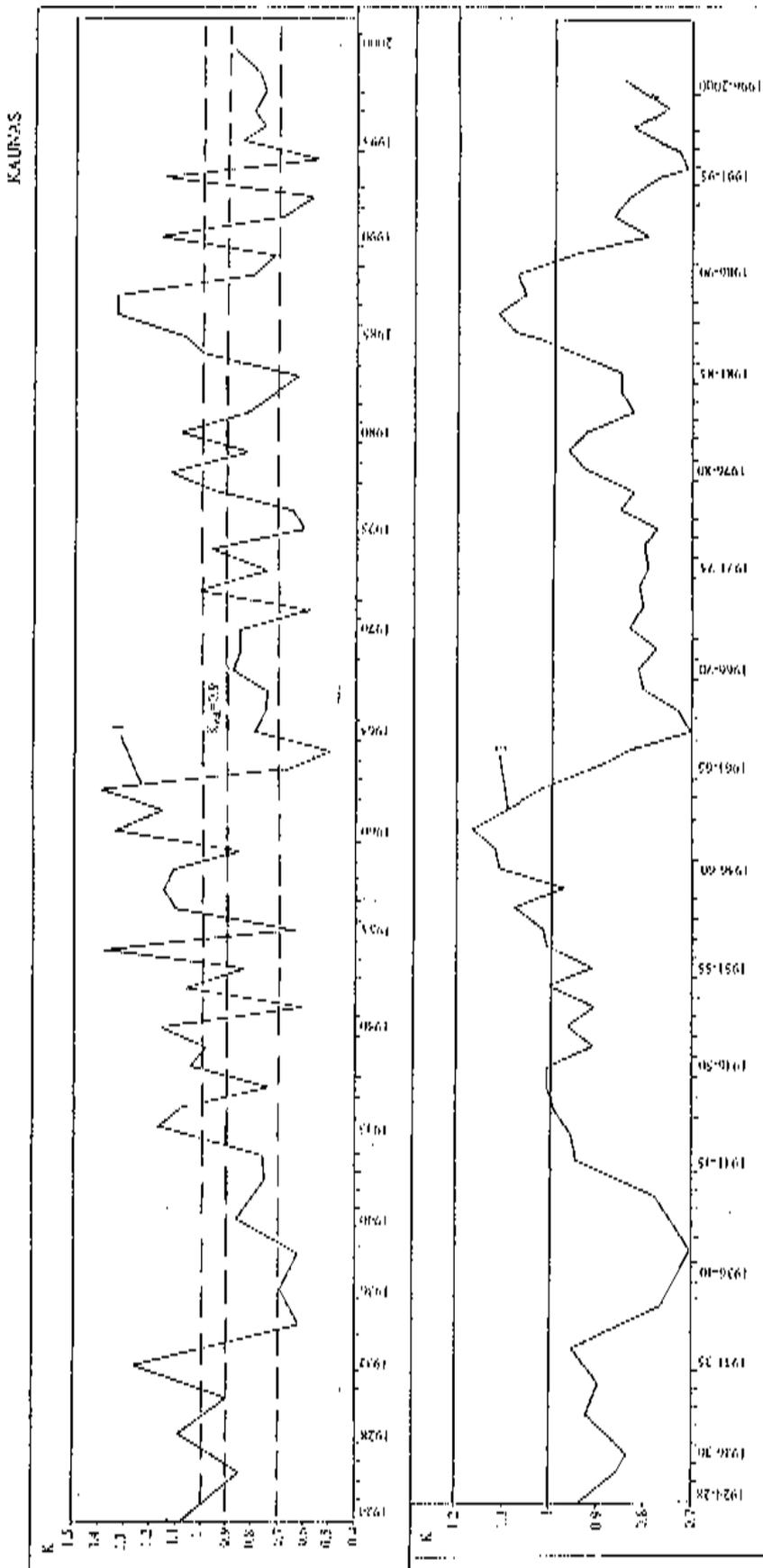
$$E = 0,5\Sigma d + 105; \quad (3)$$

čia Σd – vid. paros oro drėgmės deficito suma per vegetacijos (V–IX mėn.) laikotarpį mb.

Vegetacijos laikotarpių drėgnumui įvertinti įvairiose Lietuvos Respublikos zonose, atsižvelgę į agroklimatinį rajonavimą, pasirinkome Telšių, Kauno ir Vilniaus meteorologijos stotis. Pasinaudoję jų 55 metų (1945–1999 m.) kritulių ir oro drėgmės deficito duomenimis, apskaičiavome kiekvienų metų vegetacijos laikotarpių drėgmingumo koeficientus priemolio dirvožemių atvejui. Išanalizavę koeficientų reikšmes daugiamečių dirvožemio drėgmės režimo tyrimų kontekste bei palyginę su žemės ūkio augalų drėkinimo režimo bandymų rezultatais, pagal drėgmingumo koeficientų dydį vegetacijos laikotarpius siūlome vertinti taip: K mažiau nei 0,7 – sausi, $K = 0,7 \dots 1,0$ – vidutinio drėgnumo ir K daugiau kaip 1,0 – šlapi.



2 pav. Vegetacijos laikotarpių (V–IX mėn.) drėgmingumo koeficientų (K) dinamika

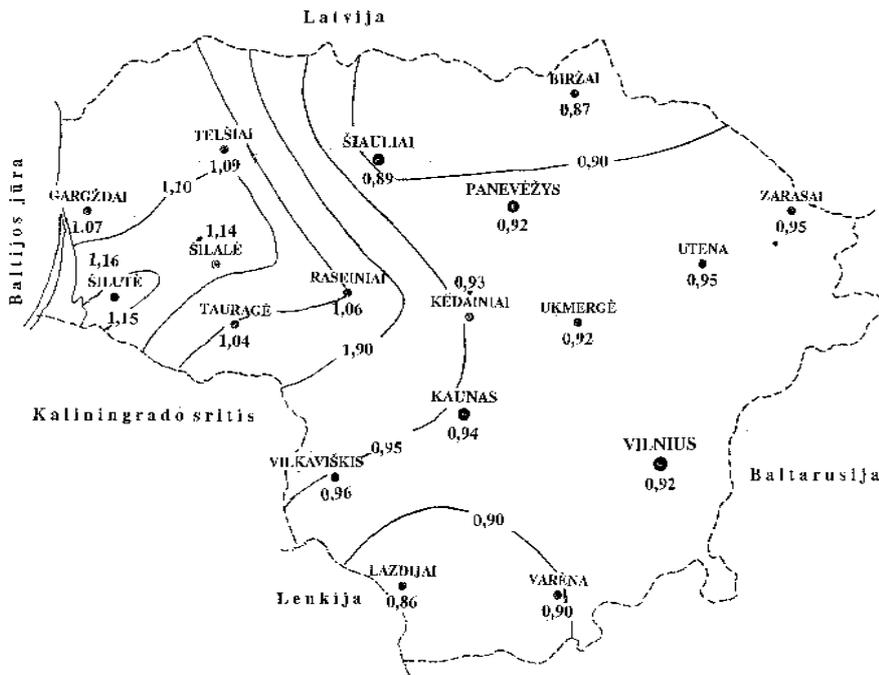


3 pav. Kauno zonos drėgmingumo koeficientų kaita. 1 – pavienių metų; 2 – slenkančių penkmečių vidurkiai

2 ir 3 pav. pavaizduota drėgmingumo koeficientų dinamika Telšių, Kauno ir Vilniaus sąlygomis. Matyti, kaip smarkiai įvairuoja tam tikrų metų vegetacijos laikotarpių dydžiai. Labai šlapi buvo 1945, 1962, 1980, 1993, 1998, labai sausi – 1951, 1955, 1964, 1971, 1983, 1992, 1994, 1999 m. Paveiksluose matyti, kad ekstremalūs metai – sausi ar šlapi visoje Lietuvoje dažniausiai esti tuo pačiu laiku, gal tik kiek skirtingu dydžiu. Turėdami gana ilgą nagrinėjamų metų eilę (55), galime nustatyti įvairių drėgnumo metų pasikartojimo dažnumą. Šlapių metų daugiausia buvo Telšiuose 30 (55%), mažiau – Vilniuje 20 (36%) ir Kaune – 19 (34%). Ir atvirkščiai, sausų metų daugiausia buvo Vilniuje – 13 (24%), mažiausiai – Telšiuose – 6 (11%) ir Kaune – 12 (22%). Vidutinio drėgnumo metų Telšiuose buvo 19 (34%), Vilniuje 22 (40%) ir Kaune 23 (42%).

Panaudoję 21 meteorologijos stoties 1946–1970 m. duomenis, apskaičiavome drėgmingumo koeficientų pasiskirstymą Lietuvos teritorijoje. 4 pav. izolinijomis pavaizduotas vidutinių daugiamečių drėgmingumo koeficientų gana ryškus pasiskirstymas. Mažiausios reikšmės Pietryčių Lietuvoje, didžiausios – Žemaitijos aukštumoje ir Pajūrio žemumoje, Nemuno deltoje (Šilutė). Matyt tam turėjo įtakos aukštesnė oro temperatūra, didesnis oro drėgmės deficitas ir kartu didesnis suminis išgaravimas didesnėje Lietuvos teritorijos dalyje nei Pajūrio–Žemaitijos zonoje. Na ir kritulių šioje zonoje iškrenta daugiau.

Pavienių metų drėgmingumo koeficientai labai skiriasi – net iki 2,5–3,9 karto, jų eilių variacijos koeficientai – 0,24–0,29. Didesnė amplitudė paste-



4 pav. Vidutinių daugiamečių drėgmingumo koeficientų pasiskirstymas Lietuvoje

bima Žemaitijos–Pajūrio zonoje, mažesnė – Pietryčių Lietuvoje.

Pavienių metų drėgmingumo koeficientų didelė kaita leidžia kiekybiškai įvertinti vegetacijos laikotarpių augalų augimo sąlygas. Apibendrinant atliktų tyrimų duomenis galima pažymėti, kad Lietuvoje šlapi ir vidutinio drėgnumo metai sudaro po 40%, sausi – iki 20% visų metų skaičiaus.

Kuo ilgesnis stebėjimo laikotarpis, tuo patikimesni tyrimo duomenys ir rezultatai. Pasinaudoję ilga – 77 metų Kauno meteorologijos stoties duomenų eile (1924–2000 m.), nustatėme šlapių, vidutinių ir sausų vegetacijos laikotarpių pasikartojimo cikliškumą. Pavienių metų drėgmingumo koeficientų reikšmės pa-vaizduotos 3 pav. 1 kreive. Per nagrinėjamą laikotarpį 27 metai (35%) buvo šlapi, 34 metai (44%) vidutinio drėgnumo ir 16 metų (21%) sausų. Sausiausia per visą laikotarpį buvo 1964 m. ($K = 0,50$), šlapičiausia – 1962 m. ($K = 1,41$). Paprastai, po šlapių metų sekė vidutinio drėgnumo ar sausi metai, tačiau pasitaiko, kada keleri metai iš eilės esti šlapi ar sausi, o tai labai apsunkina žemės ūkio gamybą. Per 77 metus 3 kartus šlapi buvo 3 metai iš eilės (1956–1958, 1960–1962, 1985–1987 m.). Sausa 3 metus iš eilės buvo vieną kartą (1937–1939 m.), 2 metus iš eilės 2 kartus (1963–1964, 1975–1976 m.).

Sausų ar šlapių metų pasikartojimų cikliškumui išryškinti pasinaudojome meteorologijoje žinomu slenkančių penkmečių metodu. Slenkančių penkmečių vidutinio drėgmingumo koeficiento reikšmės parodytos 3 pav. 2 grafike. Jame galima pastebėti tam tikrų drėgmingumo laikotarpių pasikartojimo ciklus.

Išsiskiria šlapi 6 metų trukmės (1936–1941 ir 1985–1990 m.), 21 metų (1942–1962 m.) laikotarpiai su pavieniai išterpusiais sausais ar vidutinio drėgnumo metais. Ypač ryškus sausas laikotarpis, užsitęsęs 14 metų (1963–1976 m.), todėl pažemėjo gruntinio vandens lygis, išdžiūvo šuliniai, nuseko ežerai, upės. Buvo net pakaltinti melioratoriai, persausinę žemes Lietuvoje. Tačiau jau šlapi 1978 metai parodė tokių teiginių nepagrįstumą. Priešingai, po šlapių 1980 metų pradėta kalbėti apie nepakankamai intensyvų šlapių žemių sausinimą. Nuo 1991 m. prasi-dėjęs sausesnis laikotarpis dar gali užtrukti keletą metų.

Vegetacijos laikotarpio drėgmingumo kiekybiškas įvertinimas, šlapių, sausų ar vidu-

tinių metų pasikartojimo tikimybė leidžia geriau susieti meteorologines sąlygas tiek su vykdomų lauko bandymų rezultatais, tiek planuojant kitus darbus, susijusius su žemės ir vandens ūkiu.

IŠVADOS

1. Augalų vegetacijos laikotarpio aprūpinimo drėgme laipsnį siūlome vertinti kompleksiniu rodikliu – drėgmingumo koeficientu K . Jis įvertina visus pagrindinius vandens balanso elementus – kritulius, suminį išgaravimą ir dirvožemio augalinio pavasario vandens atsargas.

2. Pavienių metų vegetacijos laikotarpių drėgmingumo kaita didelė. 1945–1999 m. drėgmingumo koeficientas kito nuo 0,49 (Vilnius) iki 1,72 (Telšiai).

Apibendrintai galima teigti, kad šlapi ir vidutinio drėgnumo metai sudaro po 40%, sausi – 20% visų nagrinėtų metų skaičiaus.

Gauta
2001 08 08

Literatūra

1. Bukantis A., Rimkus E. Lietuvos agroklimatinių išteklių kaita ir prognozės // Lietuvos klimato ir dirvožemio potencialo racionalaus naudojimo perspektyvos. Dotnuva-Akademija, 1997. P. 5–11.
2. Dirsė A., Seniūnas A. Augalų vandens poreikiai // Žemės ūkio mokslai. 1995. Nr. 4. P. 29–34.
3. Renger M., Wessolek G. Bestimmung des Beregnungsbedarfs // Wasser + Boden, Berlin, 1993. Nr. 9. S. 731–734.

4. Sambale Ch., Peschke G. Vegetationsbedingte Verdunstungsunterschiede und ihre Auswirkungen auf die Hydrologische Modellierung // Wasser + Boden. Berlin, 2000. Bd. 1+2, S. 50–56.
5. Švedas A. Lietuvos klimato potencialo panaudojimo perspektyva // Lietuvos klimato ir dirvožemio potencialo racionalaus naudojimo perspektyvos. Dotnuva-Akademija, 1997. P. 19–25.
6. Голцберг И. А. Оценка влагообеспеченности сельскохозяйственных культур на земном шаре // Труды Главной геофизической обсерватории. 1966. Вып. 192.
7. Дирсе А. Ю. Основы двустороннего регулирования влажности почв в условиях Литовской ССР / Диссертация доктора габилит. Каунас, 1973. 358 с.
8. Дирсе А. Ю. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в условиях Литовской ССР // ЛЮБИУ Mokslo darbai. 1974. T. 20, Sas. 4. P. 51–56.
9. Мушкин И. Т. Влагообеспеченность сельскохозяйственных полей. Ленинград, 1971. 256 с.

Aloyzas Dirsė

THE HUMIDITY OF VEGETATION PERIODS OF AGRICULTURAL CROPS

S u m m a r y

A methodology of estimating the vegetation periods (May–September) of agricultural crops by the complex coefficient of humidity (K) is proposed. K is the ratio of the sum of precipitation and soil moisture reserves in

spring to evaporation. When K is less than 0.7 the vegetation period is dry, $K = 0.7–1.0$ means medium humidity, if K is more than 1.0 the vegetation period is humid.

Calculations using the data of the Kaunas, Vilnius and Telšiai meteorological stations show that humid vegetation periods of agricultural crops reiterate more often in the Telšiai zone (55%) and more rarely in the Kaunas and Vilnius zones (34–36%). Dry vegetation periods occur more often in the Vilnius (24%) and Kaunas (22%) zones.

Key words: precipitation, humidity, evaporation, soil moisture

Алоизас Дирсе

ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Р е з ю м е

В статье предложена методика определения влажности вегетационных периодов (май–сентябрь мес.) по коэффициенту влагообеспеченности K . При $K < 0,7$ вегетационный период засушливый, $K = 0,7 \dots 1,0$ – средневлажный и $K > 1,0$ – влажный. На основе анализа расчетов по метеорологическим данным установлено, что наиболее часто влажные годы повторяются в Жемайтийской зоне (55%), наименьше – в юго-восточной части Литвы (36%).

Ключевые слова: осадки, испаряемость, влажность почвы, влагообеспеченность