

## Neregulējamo edafisko faktoru ietekme uz augsnes mitrumu Effect of Unregulated Edaphic Factors on Soil Moisture Content

*Gundega Dinaburga, Dainis Lapiņš*

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

**Abstract.** It is important to define which one from plant growth factors determines yield level. During recent years in Latvia in most cases it was moisture. Grain yield level in most cases depends on meteorological conditions during tillering stage. Plants do not utilize all water from precipitation. Rainwater efficiency depends on soil texture and humus content. Investigations were carried out in Research and Study farm „Vecauce” during 2005 – 2007 in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) field. The aim of this study was to clarify effect of unregulated edaphic factors (elevation of observation points, thickness of A horizon, soil texture and content of organic matter) on soil moisture. Analysing impact of differences of soil A horizon thickness, soil texture and content of organic matter on soil moisture, it was concluded that only influence of organic matter differences was significant.

**Key words:** precision field management, factor analysis, winter wheat, soil properties.

### Ievads

Augsnes mitrums ir viena no augsnes agrofizikālajām īpašībām, kam ir liela ietekme uz citām augsnes īpašībām (Kadžiene, 2009).

Augsnes auglības mainība dažādu tipu augsnēs izskaidrojama ar augsnes fizikālajiem apstākļiem: sablīvēšanos, organiskās vielas un mitruma satura atšķirībām (Adamchuk, Christenson, 2005).

Organiskās vielas saturam augsnē ir pozitīva agroekoloģiskā nozīme, jo tas: stabilizē mitruma apstākļus un augsnes struktūru; samazina sakārtas blīvumu; samazina iespēju izskaloties barības elementiem no augu sakņu zonas; uztur augstu augsnes bioloģisko aktivitāti, kas veicina barības elementu izmantošanos, pesticīdu sadalīšanos; samazina kaitīgo vielu kustīgumu augsnē u. c. (Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā, 1999).

Augsnes mitrums nosaka daudzus nozīmīgus faktorus sistēmā „augšne-augi” un no agronomiskā viedokļa tas ietver sēklu dīgšanu, transpirāciju, graudu ražu, organiskās vielas mineralizāciju, virsmas noteci un izskalošanos (Akinremi, McGinn, 1996).

Pētījuma mērķis bija novērtēt neregulējamo edafisko faktoru: punktu relatīvā augstuma, minerālā horizonta A biezuma, granulometriskā sastāva un organiskās vielas satura ietekmi uz augsnes mitruma atšķirībām.

### Materiāli un metodes

Izmēģinājumu iekārtoja SIA LLU MPS „Vecauce” „Kurpnieku” laukā no 2005. - 2007. gadam. Izmantojot pozicionētāju Garmin iQ 3600 ar AGROCOM datoru programmatūras AgroMAP Professional nodrošinājumu, atlikti 47 punkti ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) sējumā, kas piesaistīti ģeogrāfiskām koordinātēm. Katrā punktā noteica augsnes mitrumu, punktu relatīvo augstumu, A horizonta biezumu, granulometriskā sastāvu un organiskās vielas saturu. Augsnes mitrums, % no augsnes kopējā tilpuma, noteikts augsnes slāņos no 0.00 - 0.45 m ar beļņu firmas Agrisearch Equipment mitruma mērīšanas ierīci, trīs atkārtojumos, divas reizes veģetācijas laikā, augu attīstības stadijās BBCH 11-12 un BBCH 25-29 (Eiropas un

Vidusjūras augu aizsardzības organizācijas (EAAO) Augu attīstības stadiju noteicējs, 1997). Punktu relatīvais augstums, m, virs jūras līmeņa noteikts, izmantojot mērinstrumentu Trimble GeoXT, un A - trūda akumulācijas (minerālais) horizonts ar augsnes zondēšanu, vienlaicīgi izmērot tā dziļumu, m. Granulometriskais sastāvs noteikts lauka apstākļos ar lauka metodi - no samitrinātas augsnes veidojot bumbiņu, stienīti un gredzenu (Augsnes zinātne, 1999). Pētījumu laikā augsnes paraugu vākšana organiskās vielas noteikšanai līdz 0.20 m dziļumam notika ar zondi. Paraugi ņemti pēc ražas novākšanas katrā GPS piesaistes punktā trijās vietās vidējā parauga veidošanai 2006. gada 14. augustā. Analīzes veiktas VSIA „Agroķīmisko pētījumu centrā”, organiskās vielas saturu nosakot pēc - LV ST ZM 80 - 97.

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot aprakstošo statistiku un korelāciju analīzes.

## Rezultāti un diskusija

Rezultātu analīze liecināja, ka sakarībām starp novērojumu punktu augstumu, m, virs jūras līmeņa (x) (H, m.v.j.l.) un augsnes mitrumu (y) (Am, %), raksturojot tās ar lineārajiem korelāciju koeficientiem  $r_{yx}$ , abos eksperimenta gados ir kopīgs tas, ka palielinātam virsmas augstumam atbilst pazemināts augsnes mitrums. Konstatēts, ka no pārējo trīs pazīmju: A horizonta biezuma (A, m), granulometriskā sastāva (Gr.s.) un organiskās vielas satura (OV, %) atšķirībām būtiska ietekme uz augsnes mitrumu visos augsnes slāņos gan pavasarī, gan rudenī bija tikai organisko vielu satura atšķirībām (1. tabula).

I. tabula

### Neregulējamo faktoru (x) nozīmība augsnes mitruma (y) atšķirību veidošanā

X	Korelāciju raksturlie-lumi	Am, %, noteiktā dziļumā (y)				
		Rudenī, BBCH 11-12		Pavasarī, BBCH 25-29		
		0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.40-0.45 m
H, m.v.j.l. (x1)	$r_{yx1}$	-0.239*	-0.356*	-0.402*	-0.452*	-0.487*
	p	0.010	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
A, m (x2)	$r_{yx2}$	<-0.001	0.001	0.168	0.243*	0.156
	p	0.497	0.494	0.051	0.009	0.066
OV,% (x3)	$r_{yx3}$	0.387*	0.530*	0.531*	0.513*	0.640*
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Gr.s. (x4)	$r_{yx4}$	0.113	0.202*	-0.072	-0.139	-0.109
	p	0.137	0.025	0.243	0.090	0.146

Sakarību nozīmību starp augsnes mitrumu un neregulējamiem faktoriem pamato arī tas, ka abos izmēģinājuma gados starp punktu augstuma atšķirībām virs jūras līmeņa un ziemas kviešu ražu konstatēta būtiska negatīva korelācija (palielinoties punktu augstumam samazinājās raža) un 2006. gadā, kad nokrišņu daudzums bija no abiem gadiem viszemākais, konstatētajām sakarībām bija arī paaugstināts un būtisks ticamības līmenis  $p < 0.01$  (Dinaburga et al., 2010). Lietojot parciālās korelācijas koeficientu aprēķinus, kuros tiek izslēgta punktu augstuma, m virs jūras līmeņa (x1), atšķirību ietekme, konstatēts, ka organisko vielu satura izmaiņu ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām nemazinās (2. tabula).

2. tabula

**Neregulējamo faktoru A horizonta biezuma (x2) un organiskās vielas satura (x3) izmaiņu nozīme augsnes mitruma (y) atšķirību veidošanā, ja ar parciālo korelāciju aprēķiniem tiek izslēgta virsmas augstuma, m virs jūras līmeņa (x1), atšķirību ietekme**

X	Korelāciju raksturlielumi	Am, %, noteiktā dziļumā (y)				
		Rudenī, BBCH 11-12		Pavasārī, BBCH 25-29		
		0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.40-0.45 m
A, m (x2)	$r_{yx2} \times x_1$	-0.040	-0.059	0.116	0.195	0.091
	p	0.702	0.570	0.266	0.060	0.381
OV, % (x3)	$r_{yx3} \times x_1$	0.328*	0.454*	0.443*	0.409*	0.559*
	p	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Punktu relatīvā augstuma virs jūras līmeņa negatīvā ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām bija augstāka 2006. gada apstākļos ar pazeminātu nokrišņu daudzumu. Šī gada pavasarī būtiska bija organisko vielu satura ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām augsnes slāņos no 0.00 - 0.05 un 0.20 - 0.25 m, bet 2007. gada apstākļos slānī no 0.40 - 0.45 m (3. tabula).

3. tabula

**Punktu relatīvā augstuma, m virs jūras līmeņa, un organiskās vielas satura, %, (x) nozīmība augsnes mitruma (y) atšķirību veidošanā dažādos meteoroloģiskajos apstākļos**

Y	Korelāciju raksturlielumi	2006. g. ražai		2007. g. ražai	
		H, m.v.j.l.	OV, %	H, m.v.j.l.	OV, %
Am, %, 0.00-0.05 m, rudenī	$r_{yx}$	-0.351*	0.523*	-0.304*	0.533*
	p	0.007	<0.001	0.018	<0.001
Am, %, 0.20-0.25 m, rudenī	$r_{yx}$	-0.371*	0.573*	-0.436*	0.631*
	p	0.005	<0.001	0.001	<0.001
Am, %, 0.00-0.05 m, pavasarī	$r_{yx}$	-0.455*	0.684*	-0.395*	0.429*
	p	<0.001	<0.001	0.002	0.001
Am, %, 0.20-0.25 m, pavasarī	$r_{yx}$	-0.515*	0.600*	-0.420*	0.462*
	p	<0.001	<0.001	0.001	<0.001
Am, %, 0.40-0.45 m, pavasarī	$r_{yx}$	-0.523*	0.656*	-0.512*	0.704*
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Arī jau iepriekšējais pazīmju savstarpējo korelatīvo sakarību vērtējums liecināja, ka augsnes mitruma atšķirības 0.40 - 0.45 m slānī abos eksperimenta gados būtiski un pozitīvi ietekmē ražu. Palielināta punktu augstuma negatīvā ietekme uz augsnes mitrumu bija būtiska tikai 2006. gada apstākļos ar pazeminātu nokrišņu daudzumu salīdzinājumā ar 2007. gadu (Dinaburga et al., 2010).

### Secinājumi

1. Sakarībām starp novērojumu punktu augstumu,  $m$  virs jūras līmeņa, ( $x$ ) un augsnes mitrumu ( $y$ ), raksturojot tās ar lineārajiem korelāciju koeficientiem  $r_{yx}$ , abos izmēģinājuma gados ar atšķirīgu nokrišņu daudzumu kopīgs bija tas, ka palielinātam punktu augstumam atbilda pazemināts augsnes mitrums.
2. Pētot A horizonta biezuma, granulometriskā sastāva un organiskās vielas satura atšķirību ietekmes būtiskumu uz augsnes mitrumu visos slāņos, konstatēts, ka tikai organisko vielu satura atšķirību ietekme bija būtiska.
3. Izslēdzot punktu relatīvā augstuma,  $m$  virs jūras līmeņa, atšķirību ietekmi, konstatēts, ka organisko vielu satura izmaiņu ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām nemazinās.
4. Punktu relatīvā augstuma,  $m$  virs jūras līmeņa, negatīvā ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām bija augstāka 2006. gada apstākļos ar pazeminātu nokrišņu daudzumu. Šī gada pavasarī būtiska bija organisko vielu satura ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām augsnes slāņos no 0.00 - 0.05 un 0.20 - 0.25 m, bet 2007. gada apstākļos slānī no 0.40 - 0.45 m.

### Literatūra

1. Adamchuk, V.I., Christenson, P.T. (2005) An integrated system for mapping soil physical properties on-the-go: the mechanical sensing component. Stafford J.V. (ed.) *Precision Agriculture '05*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 449-456.
2. Akinremi, O.O., McGinn, S.M. (1996) Usage of soil moisture models in agronomic research. *Canadian Journal of Soil Science*, 76 (3), pp. 285-295.
3. *Augsnes zinātne. Mācību prakses programma un metodiskie norādījumi* (1999). A. Kārklīņa red. K. Bambergas, A. Kārklīšs, A. Kurčins, J. Livmanis, G. Mežals, R. Skujāns, G. Šņickovska. Jelgava, LLU, 11.-12. lpp.
4. Dinaburga, G., Lapins, D., Berzins, A., Kopmanis, J., Plume, A. (2010) Interconnection of altitude of stationary GPS observation points and soil moisture with formation of winter wheat grain yield. *Agronomy Research*, 8, pp. 403-408.
5. *Eiropas un Vidusjūras augu aizsardzības organizācijas (EAAO) Augu attīstības stadiju noteicējs* (1997). Rīga, LR ZM, 4.-12. lpp.
6. Kadziene, G. (2009) *Integrated assessment of the variation of soil properties in different soil tillage - fertilization systems*. Summary of doctoral dissertation, Akademija, Lithuanian University of Agriculture, 18 p.
7. *Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā* (1999). Atbildīgais par izdevumu P. Bušmanis. Jelgava, LLU, 15.-18. lpp.