

**BEZARŠANAS TEHNOĻĪJAS IETEKME UZ AUGSNES  
REGENERATĪVIEM PROCESIEM UN NEZĀĻAINĪBU  
IMPACT OF NO TILL TECHNOLOGY ON SOIL REGENERATIVE  
PROCESSES AND WEEDINESS**

Autore: **Māra AVIŠĀNE**, avisane.mara@inbox.lv  
Zinātniskā darba vadītāja: **Rasma TRETJAKOVA, Dr.biol.**,  
e-mail: Rasma.Tretjakova@rta.lv  
Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija  
Atbrīvošanas aleja 115, Rēzekne, LV-4601

---

**Abstract.** *The paper reflects the importance of crop rotation and its impact on weeds, as well as the impact of plowing technology on regenerative processes. There are crops like oats, canola, beans that improve the soil, so they are good precursors. The cultivation of monocultures has been shown to lead to the degradation and reduction of soil organic matter. The paper investigates how the amount of weeds on a farm changes with the introduction of no till technology.*

**Keywords:** *no till technology, weeds, regenerative processes.*

---

### Ievads

Kopumā SEG emisijas lauksaimniecībā jau 2014. gadā veidoja 24% no kopējām emisijām Latvijā. Lielākā daļa no šīm emisijām jeb 59,6% bija no lauksaimniecībā izmantotajām zemēm un to apsaimniekošanas, 32% no zarnu fermentācijas un 7,5% no kūtsmēsļu apsaimniekošanas.[1]

Kā arī vienu no galvenajiem attīstības virzieniem nosaka Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam, kurā minēts pāris gadu laikā Latvijā jāievieš viedo un videi draudzīgo tehnoloģiju ieviešana t.i., mazāk minerālmēsļu un augu aizsardzības līdzekļu izmantošana un vairāk videi draudzīgas metodes. [2]

Kā viens no risinājumiem lauksaimniecībā arkli jānomaina uz augsnes bezaršanas iekārtām, kas ar disku palīdzību iestrādā sēklu augsnes virskārtā. Ja zeme tiek uzarta, dabiskā vide tiek izjaukta, turklāt auglīgā augsnes virskārta iestrādāta dziļākos slāņos, kas atkal liek domāt par lauku mēslošanu. Bezaršanas tehnoloģija ir vērsta uz augsnes organiskā sastāva un barības elementu palielināšanu, ko nodrošina tas, ka pēc pamatkultūras novākšanas tiek sēta starpkultūra vai tiek ievērota augu maiņa. Bezaršanas tehnoloģija palīdz samazināt oglekļa izdalīšanos gaisā jeb ierobežo siltumnīcas efekta veidošanos. Šīs tehnoloģijas sējmašīna palīdz veikt uzreiz divas pamatdarbības — sēju ar pamatmēslojuma iestrādi. Vēl kā vienu no priekšrocībām šādai audzēšanas tehnoloģijai jāpiemin augsnes erozijas novēršana. Kā zināms, to aramzemē izraisa divi faktori - ūdens vai vējš, kas vienkārši aizpūš vai aizskalo augsnes auglīgāko slāni. Pielietojot šo tehnoloģiju, augsni no šiem faktoriem pasargā pastāvīgi augošie augi. [3]

Jau 1968. gadā tika veikti eksperimenti un pieņemta 6- lauku augu seku. Sākotnēji augu seka bija šāda: kvieši-kvieši- kvieši- papuve-kartupeļi.[4]

Mūsdienās ievēro, ka vienas dzimtas kultūras audzēšana vairākus gadus pēc kārtas pakļautas kaitēkļiem, slimībām, ražas zudumiem. Audzējot dažādu dzimtu augus, veidojas augu atliekas, kas ir noderīgas nākošajiem kultūraugiem. Pākšaugi bagātina augsni ar slāpekli, samazina nepieciešamību pēc slāpekļa pievienošanas augsnei. [5]

Ar starpkultūru augsnei tiek dotas barības vielas un labāka izmantojamība nākošajam kultūraugam. Ar augu saknēm tiek izveidota dabiska mikro meliorācijas sistēma. Mitrā laikā lieko ūdeni uzņem augi, savukārt sausus apstākļos, starpkultūra, eļļas rutkus, baltās sinepes, facēliju, auzas, lopbarības redīsus (uzlabo smagas blīvas augsnes struktūru), kas paliek augsnes

virskārtā, nodrošina tādu kā mulču, kas neļauj augsni izkaltēt. Tā kā starpkultūra piesaista mēslojumu, arī lielos nokrišņos mēslojums netiek izskalots. Šīs kultūras atnākot ziemai, pakāpeniski nosalst un sakņu sistēma pamazām mikroorganismu darbības rezultātā sāk noārdīties, taču sakņu izveidotie kanāliņi paliek, kas rada daudz labāku augsnes porainību. Tā rezultātā tiek uzlaboti augšanas apstākļi pēcaugiem. Starpkultūru sakņu sistēma ir laba barības bāze visdažādākajiem augsnes mikroorganismiem, sīkbūtnēm un augsnes organismiem. Tādā augsnē ir daudz grūtāk savairoties patogēniem mikroorganismiem un nematodēm. Augsne kļūst veselīgāka, tā nodrošinot dārzena kultūru sakņu sistēmām labāku attīstību. Augu maiņa palīdz cīnīties ar augsnes noplicināšanu un nezālēm. [6]

Rapsi tomēr nedrīkst sēt biežāk ik pēc 4 gadiem, veidojas krustziežu sakņu augoņi jeb *Plasmodiophora brassicae*, kas tiek uzskatīta par vienu no postošākajām slimībām rapšu sējumos, notiek sējot rapsi katru gadu vienā laukā. Rapsis palielina barības vielu un jo īpaši slāpekļa saturu augsnē, atstāj labvēlīgu ietekmi uz pēcaugiem. [7]

Augsnes, kas piesātinātas ar anabiotiskajiem jeb reģeneratīvājiem mikroorganismiem, ir vienreizēji auglīgas. Augi tādās augsnēs labi aug, tie ir apbrīnojami veseli un brīvi no nezālēm. Kad pārsvaru augsnē gūst deģeneratīvie jeb patogēnie mikroorganismi, augu augšana ir palēnināta, tie ir slimi un vāji, nomākti ar nezālēm un kaitēkļiem, nespējīgi saražot gandrīz neko bez agroķīmikālijām un mākslīgā mēslojuma. [8]

Daudz pētījumu pievēršas augsnes organisko vielu saturu izmaiņām sakarā ar augsnes apstrādes veida izmaiņu. Smith savā pētījumā analizējot 17 izmēģinājuma rezultātus, konstatējis, ka augsnes apstrādes intensitātes samazināšana, pārejot no augsnes aršanas uz bezaršanas tehnoloģiju, palielina augsnes organiskā oglekļa saturu par  $0.73 \pm 0.39\%$  gadā. Izmaiņas ir ilgstošas, un jaunu līdzsvaru augsnes organiskās vielas sasniedz tikai 50 līdz 100 gadu laikā. Pētījuma autori uzsver, ka šāda augsnes apstrādes maiņa izraisa organiskā oglekļa satura pieaugumu galvenokārt augsnes virskārtas 8 cm biezā slānī, mazāk tas izteikts 8-15 cm dziļumā, bet dziļāk par 15 cm izmaiņas praktiski nav novērotas. [9]

Vairākos pētījumos ir pierādīts, ka konvencionālā monokultūru sistēma arī noved pie augsnes organisko vielu degradācijas un satura samazināšanās. Polijā izmēģinājumos monokultūrā audzējot ziemas kviešu, tritikāli, auzas, organisko vielu saturs augsnē praktiski palika nemainīgs, bet zirņu un pupu bezmaiņas sējumos 12 gadu laikā organisko vielu saturu augsnē samazinājās. [10]

### **Materiāli un metodes**

Pētījums veikts vienā no Rēzeknes novada zemnieku saimniecībām, kur īpašumā apsaimnieko 131 ha zemes, no kuriem 56 ha ir īpašumā un 75 ha ir nomā. Līdz 2016 .gadam notika pilnīga augsnes apstrāde, sākot ar aršanu, kultivēšanu, ecēšanu, pēc graudu nokulšanas atkal augsne uz ziemu tika aparta. Šāda veida augsnes apstrāde izraisa eroziju. Augsnes eroziju aramzemē izraisa ūdens vai vējš, aizpūšot vai aizskalojot lielu augsnes daudzumu, tādēļ kopš 2016. gada augsnes virskārta netiek uzirdināta, saimniecība ir izvēlējusies strādāt pēc bezaršanas tehnoloģijas. Atšķirībā no parastās sējmašīnas, sēklas tiek iespiestas zemē ar speciālu disku palīdzību. Tehnoloģija ir unikāla ar to, ka zeme netiek kustināta, ļaujot augsnei dzīvot dabīgu procesu. Pētījumā izmantoti lauki, kas pieder saimniecībai īpašumā 57 ha ( sanumurēti 22.lauki). Dominē smilšmāls (sL), augsnes analīzes saimniecībā veiktas pirms bezaršanas tehnoloģijas ieviešanas, organiskās vielas saturs vidējais rādītājs laukiem bija 1 % ,  $K_2O - 7,3 \text{ mg/100 g}$  ,  $P_2O_5 - 2,6 \text{ mg/100 g}$  un  $Mg - 16 \text{ mg/100 g}$ , augsnes reakcija –  $pH_{KCl} 6,6$  . 1.tabulā redzams kultūraugu maiņa un starpkultūras laika peroidā no 2016. gada līdz 2020. gadam.

## Kultūru maiņa no 2016. gada līdz 2020. gadam

<b>Lauka nr.</b> <b>Gads</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>
	Arts	Nearths	Arts	Nearths
2015	Z. kvieši	Z.kvieši	Z.kvieši	Pupas
2016	Z. kvieši	Z. kvieši	Z.rapsis	Z.kvieši
2017	Z. kvieši	Z. kvieši	Z.kvieši	Z.rapsis
2018	Griķi	Starpkulūra Teralife n-fix	Starpkulūra Teralife n-fix	V.mieži
2019	Z. kvieši	Z. kvieši	Z.rapsis	Pupas
2020	Z. kvieši	Z. kvieši	Z.kvieši	Z.kvieši
	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>
2015	Z.rapsis	Z.kvieši	Z.mieži	V.rapsis
2016	V.mieži	Z.rapsis	V.rapsis	Z.kvieši
2017	pupas	V. mieži	V.kvieši	Pupas
2018	Z.kvieši	Pupas	Pupas	Z.kvieši
2019	Z.rapsis	Z.kvieši	Z.kvieši	Z.rapsis
2020	V.mieži	Z.rapsis	Z.rapsis	V.mieži
	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>	<b>12.</b>
2015	V.rapsis	V.rapsis	Z.kvieši	Z.kvieši
2016	Z.kvieši	Z.kvieši	Z.rapsis	V.rapsis
2017	Z.rapsis	Z.rapsis	V.mieži	V.mieži
2018	V.mieži	V.mieži	V.rapsis	V.rapsis
2019	Pupas	Pupas	Z.kvieši	Z.kvieši
2020	Z.kvieši	Starpkulūra Teralife n-fix	Starpkulūra Teralife n-fix	Z.rapsis
	<b>13.</b>	<b>14.</b>	<b>15.</b>	<b>16.</b>
2015	griķi	Z.kvieši	V.mieži	Z.kvieši
2016	V.rapsis	Z.rapsis	Z.rapsis	Z.kvieši
2017	V.kvieši	V.kvieši	V.kvieši	griķi
2018	Z.kvieši	Z.kvieši	Pupas	Z. kvieši
2019	Auzas	Z.rapsis	V.mieži	Z.kvieši
2020	Z.kvieši	Z.kvieši	Z.rapsis	Z.kvieši
	<b>17.</b>	<b>18.</b>	<b>19.</b>	<b>20.</b>
2015	Pupas	Z.kvieši	Z.rapsis	Z.kvieši
2016	V.mieži	Z.kvieši	Z.kvieši	Z.kvieši
2017	Z.rapsis	Z.rapsis	Starpkulūra Teralife n-fix	Starpkulūra Teralife n-fix
2018	Z.kvieši	Z.kvieši	Z.rapsis	Z.rapsis
2019	Pupas	V.rapsis	Z.kvieši	V.kvieši
2020	V.mieži	V.mieži	Z.rapsis	Auzas
	<b>21.</b>	<b>22.</b>		
2015	V.mieži	Pupas		
2016	V.kvieši	v.rapsis		
2017	V.rapsis	v.kvieši		
2018	Eļļas rutks	Pupas		
2019	V.kvieši	v.rapsis		
2020	V.kvieši	v.kvieši		

Zemnieku saimniecībā starpkultūras izvēlētas pēc augsnes ielabošanas īpašībām un priekšauga, skat. 2. tabulā.

2.tabula

### Starpkultūru apraksti

Nosaukums	Apraksts
Starpkultūra - Terralife N-FIX	Starpkultūras maisījums pēc ziemas miežiem, agrām ziemas kviešu šķirnēm vai papuvēs, kā priekšaugi ziemas rapsim, ziemāju graudaugiem. N-fix uzlabo augsnes struktūru, to bagātina ar humusu un atdzīvina samocītas, sablīvētas augsnes. Maisījuma sastāvā: pelēkie zirņi 50 %, vasaras vīķi 26 %, griķi 8 %, saradella 5 %, persijas āboliņš 2 %, guizotija 2 %, facēlija 1 %, saulespuķes 1 %.
Starpkultūra griķi - Aiva	Īss augšanas periods 2-3 mēneši, samazina augsnes skābumu, nomāc nezāles,
Vasaras rapsis - Mosaik	Reizi četros gados augsnes uzlabošanai sēj. rapšu saknes aug 100 –150 cm dziļumā, 92-95% no tām izvietojušās 105 cm dziļumā, irdina augsni, tādējādi veicina gaisa, ūdens un barības vielu apriti, uznes barības vielas no augsnes dziļākajiem slāņiem uz virskārtu.
Eļļas rutks	Eļļas rutks novērš slimību un kaitēkļu izplatību augu sekā, nomāc nezāles un ierobežo to izplatību, uzlabo augsnes auglību un palielina pēcaugu ražu.

### Rezultāti un to izvērtējums

Pirms bezaršanas tehnoloģijas uzsākšanas zemnieku saimniecībā, tika piefiksētas nezāles 2016. gadā pavasarī un 2020. gada pavasarī, lai salīdzinātu nezāļu spektru un nezālainību. Katrā laukā nezāles skaitītas 3 atkārtojumos, uzskaitē izmantojot 0.1 m<sup>2</sup> kopumā konstatētas 23 nezāļu sugas, no kurām biežāk sastopamās ir maura sūrene (*Polygonum aviculare*), ķeraīņu madara (*Galium aparine*), ārstniecības pienene (*Taraxacum officinale*), tīruma kosa (*Equisetum arvense*) u. c.

Apkopojot rezultātus, secināts, ka maura sūrene, ķeraīņu madara, tīruma vijolīte dominē visos laukos, neatkarīgi no augsnes apstrādes veida. Tīruma vijolīte izplatīta vairāk artajos laukos, bet madara-izmantojot bezaršanas tehnoloģiju. Vārpatas, kosas izplatību veicina atkārtoti kviešu sējumi, kad augsne netika uzarta.

Lāčauza, tīruma usne, maura skarene, ārstnieciskā pienene, kumelīte piefiksēta tikai atsevišķos laukos.

**Nezāļu spektrs atkarībā no augsnes apstrādes veida  
(gab m<sup>2</sup>) ziemas kviešu sējumos**

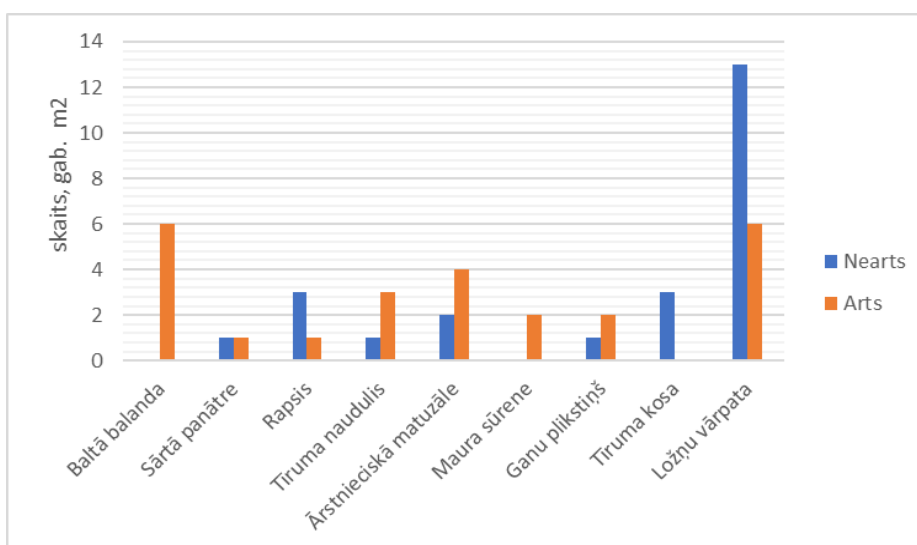
Priekšaugš Nezāļu veids	Arts (2016.g.)			Nearts (2020 g.)		
	Pupas- kvieši	Rapsis- kvieši	Kvieši- kvieši	Pupas- kvieši	Rapsis- kvieši	Kvieši- kvieši
Ložņu vārpata	0	0	0	0	0	5
Tīruma kosa	0	0	0	2	0	5
Dārza vējgriķis	2	2	2	3	4	6
Tīruma vijolīte	3	2	4	2	1	2
Rapsis	0	0	0	2	1	6
Parastā virza	0	0	2	7	8	10
Tīruma atraitnīte	0	5	0	0	4	0
Parastā rudzuskulga	4	3	12	4	3	6
Tīruma kumelīte	1	6	2	3	10	9
Baltā balanda	0	20	12	0	18	11
Tīruma zvēre	0	4	5	1	9	6
Ķeraiņu madara	4	6	8	15	15	14
Maura sūrene	20	21	22	10	11	12
lāčauza	1	0	0	1	1	1
Tīruma usne	1	1	1	1	1	1
Ārstnieciskā pienene	0	0	0	1	0	0
kumelīte	1	1	0	0	1	1

Ziemas kviešu sējumos dominē maura sūrene un ķeraiņu madara, balanda. Tās ir viengadīgās nezāles, kam pielietojot biežāk starpkultūras var iznīcināt laukos.

**Nezāļu spektrs atkarībā no augsnes apstrādes veida  
(gab m<sup>2</sup>) vasaras miežu sējumos**

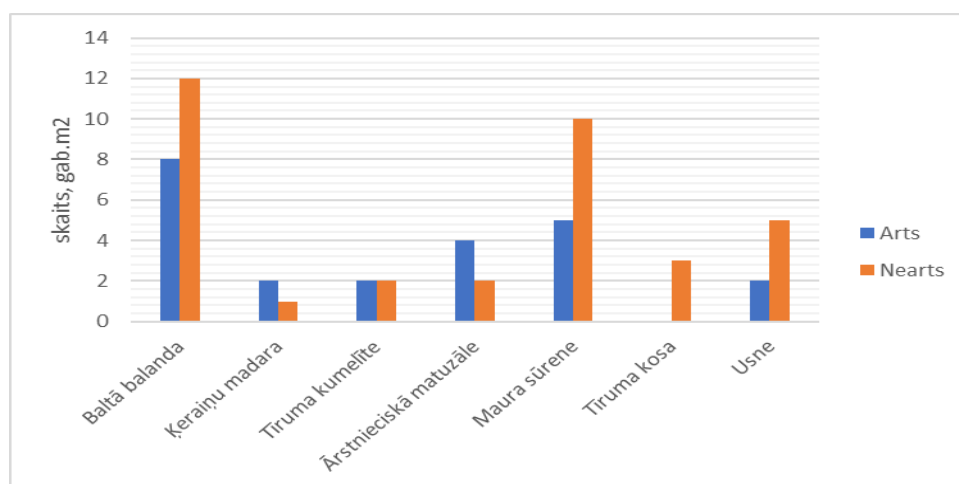
Priekšaugš Nezāļu veids	Arts (2016.g.)			Nearts (2020. g.)		
	Pupas- mieži	Rapsis- mieži	Kvieši- mieži	Pupas- mieži	Rapsis- mieži	Kvieši- mieži
Maura sūrene	1	0	2	0	0	0
Ķeraiņu madara	3	2	2	1	1	1
Tīruma zvēre	1	2	2	1	0	0
Baltā balanda	5	5	5	12	12	12
Tīruma kumelīte	0	0	0	3	3	4
Sārtā panātre	1	1	1	5	4	6
Rapsis	0	0	0	2	2	3
Ārstnieciskā matuzāle	2	2	2	1	1	1
Dārza vējgriķis	1	1	1	2	1	2
Ganu plikstiņš	0	0	0	1	1	1
Tīruma kosa	0	0	0	3	3	3

Vasaras miežu sējumos artajā laukā nezāļu bija nedaudz mazāk nekā neartajā. Miežu sējumos dominēja balanda, it īpaši neartajos laukos, salīdzinoši biežāk sastopamas bija arī sārtā panātre, tīruma kumelīte un tīruma kosa. Tīruma kosa ir paparžu daudzgadīgā nezāle, kam sakņu sistēmas galvenā posmotā sakņu masa izvietota 30... 60 cm dziļumā, jauni dzinumi ataug ne vairāk kā no 50 cm dziļuma, savairojoties šai nezālei ir nepieciešama dziļāka augsnes uzirdināšana.



1.att. Nezāļu spektrs lauku pupu sējumos atkarībā no augsnes apstrādes veida

Lauku pupu sējumos dominē ložņu vārpata, kas ir viendīglapju daudzgadīgā nezāle ar dziļu sakņu sistēmu, savairojoties masveidā ar bezaršanas tehnoloģiju ir grūti iznīcināma, nepieciešama zemes uzirdināšana dziļāk par 25 cm. bet lauku pupas ir laba izvēle labo priekšauga īpašību dēļ, it īpaši iekļaujot tos graudaugu augu maiņā, gan arī augsnes ielabošanai, kur saknes ar gumiņbaktērijām piesaista slāpekli, kas pēcaugam ļauj samazināt slāpekļa mēslojuma nepieciešamību.



2.att. Nezāļu spektrs ziemas rapša sējumos atkarībā no augsnes apstrādes veida

Rapsis kā priekšaugš būtiski uzlabo augsni, lauks kopumā kļūst tīrāks no nezālēm, spēcīgā mietsakne salauž augsnē izveidojušos "zoli". Augsnes apstrādes veids un augu maiņas variants nezāļu skaitu un spektru būtiski neietekmēja.

### Secinājumi

1. Aršanas aizstāšana ar bezaršanas tehnoloģiju nav izraisījusi statistiski būtisku nezāļu skaita atšķirību, bet ir tendence uz daudzgadīgo nezāļu savairošanos.

2. Bezāršanas tehnoloģijas ieviešana zemnieku saimniecībā jāvērtē ilgākā laika periodā, jo vairāk kā 40 gadus zemi intensīvi apstrādājot ar monokultūrām, rezultāts pirmajos gados var nest lielāku nezāļu skaitu.
3. Izmantojot nezāļu nomācošu kultūraugu audzēšanu, ir iespējams, neizmantojot herbicīdus, samazināt nezāļu skaitu uz lauka.

### *Summary*

*Soil is one of the most important and as yet inexhaustible resources of Latvia, which allows us to maintain stability in the production of food and other types of crop products for both self-consumption and export. Protecting the land need use environmentally friendly technologies. The study has tried to reduce the number of weeds without the use of herbicides by introducing no till technology on farms with a careful choice of crop rotation. Monocotyledonous weeds with a deep root system dominate, and their destruction also requires intercrops with a deep root system. In the study work with soil regenerative processes. Soils saturated with anabiotic or regenerative microorganisms are uniquely fertile. Plants grow well in such soils, they are amazingly healthy and free of weeds. When degenerative or pathogenic microorganisms predominate in the soil, plant growth is slowed down, they are sick and weak, suppressed by weeds and pests, unable to produce almost anything without agrochemicals and artificial fertilizers.*

### *Literatūra*

1. Nipers, A., Zemes izmantošanas optimizācijas iespēju novērtējums Latvijas klimata politikas kontekstā, zinātniskais pētījums, 2.starpatskaite, LLU, 2017
2. Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam, Pārresoru koordinācijas centrs, Rīga, 2020
3. Miltiņš, R., Jaunās tehnoloģijas lauksaimniecībā = domāšanas maiņa. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. gada 22. februārī]. Pieejams: <https://www.delfi.lv/business/versijas/raimonds-miltins-jaunas-tehnologijas-lauksaimnieciba-domasanas-maina.d?id=52646795>
4. Rasmussen P.E., Goulding K.W.T., Brown J.R. et al. (1998). Long-term agroecosystem Experiments: assessing agricultural sustainability and global change. *Science*, Vol. 282, p.893–896
5. Classical Experiments[s.a.]. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 25.marts.]. Pieejams: <http://www.rothamsted.ac.uk/long-term-experiments-national-capability/classical-experiments>
6. .Starpkultūru devums pavasara sezonai. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. Gada 23. februārī]. Pieejams: <http://new.llkc.lv/lv/nozares/aukopiba/starpkulturu-devums-pavasara-sezonai>
7. Krustziežu sakņu augoņi rapšos: 48-49 Saimnieks LV, 2012
8. Vaivode I. Netradicionālās tehnoloģijas atgriežas no gadsimta dzīlēm.- Rīga, 2003., 224 lpp
9. Smith, P., Powlson, D.S., Glendining, M.J., Smith, J.U. (1998) Preliminary estimates of the potential carbon mitigation in European soils through no-till farming. *Global change Biology*, Vol. 4, 679-685
10. Rychcik, B., Adamiak, J., Wojciak, H. (2006) Dynamics of the soil organic matter in crop rotation and long-term monoculture. *Plant Soil Environment*, Vol. 52, Special Issue, 15-20: [www.cazv.cz?userlifes?File/Spec15.pdf](http://www.cazv.cz?userlifes?File/Spec15.pdf)