



Institute of  
Agricultural Resources  
and Economics

# LATVIJĀ IZAUDZĒTĀS SOJAS SASTĀVS, SOJAS PĀRSTRĀDES PRODUKTI

Dr. Vita Šterna, Dr. I.Jansons, Dr. S.Zute



2018.GADA REZULTĀTI

[www.arei.lv](http://www.arei.lv)





# ***Sojas pupiņu ķīmiskais sastāvs, g/100g parauga***

| <b>Parametri</b>  | <b>USDA*</b> | <b>Latvijā, 2018</b> |
|-------------------|--------------|----------------------|
| <b>Proteīns</b>   | <b>36.49</b> | <b>26.0 - 37.6</b>   |
| <b>Tauki</b>      | <b>19.94</b> | <b>16.9 - 22.0</b>   |
| <b>Pelnvielas</b> | <b>4.87</b>  | <b>4.7 - 6.8</b>     |
| <b>Kokšķiedra</b> | <b>9.3</b>   | <b>8.3 - 11.8</b>    |

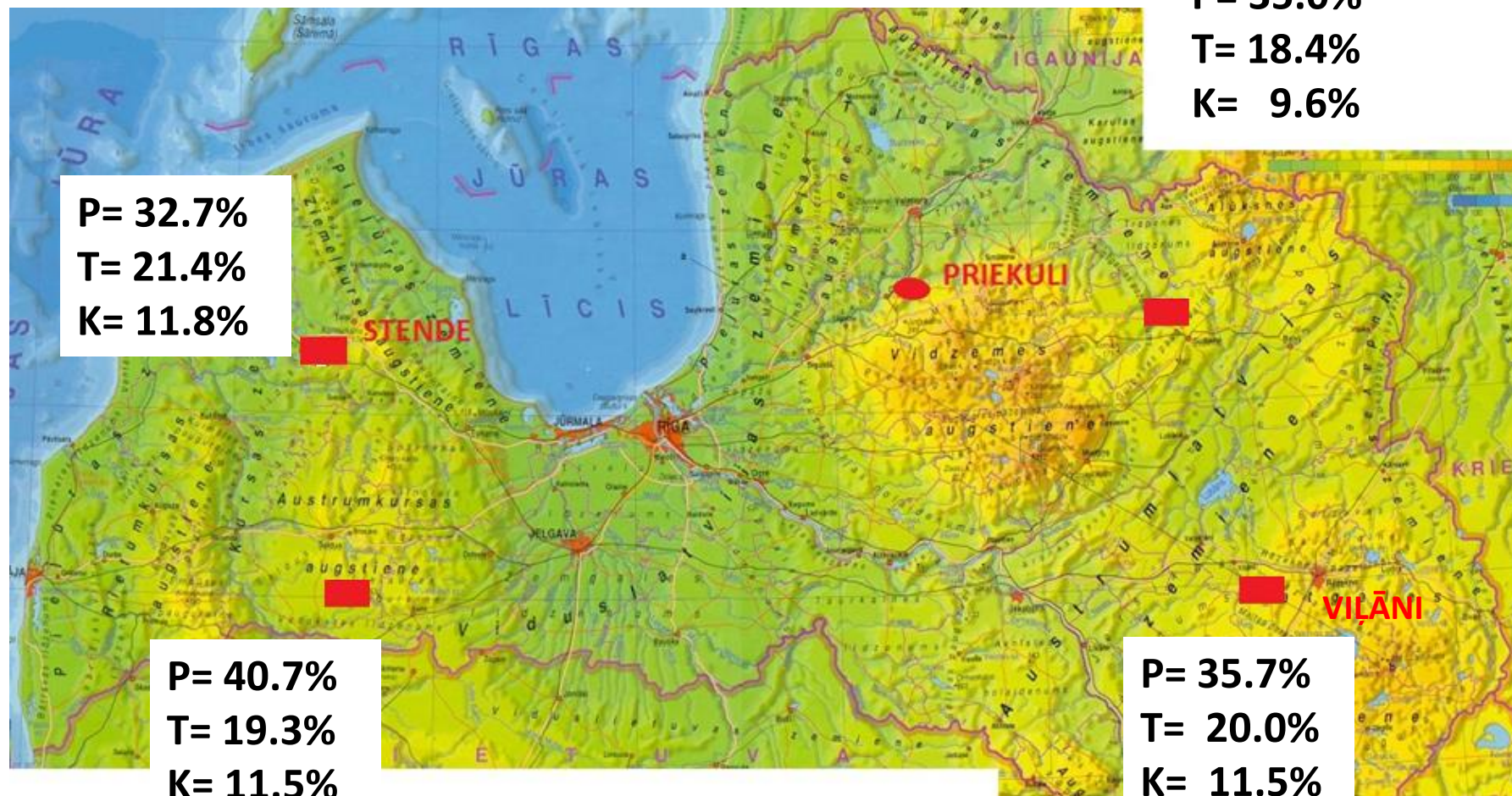
**Sojas sastāvu ietekmējošie faktori:**

- **reģions/klimats - temperatūras un nokrišņu summa**
- **Augsne, mēslošana**
- **Agrotehnika – rindstarpas, izsējas norma**
- **Šķirne – ģenētika, veģetācijas periods u.c.**



**\*United States Department of Agriculture Food Composition Databases**

# *Sojas ķīmiskais sastāvs Latvijas reģionos, 2018*



# ***Atšķirīgu sojas šķirņu ķīmiskais sastāvs (Stendē) g/100g sausas, 2018***



| Šķirne  | Proteīns | Tauki | Kokšķiedra | Pelnvielas |
|---------|----------|-------|------------|------------|
| Laima   | 30.4     | 23.4  | 10.7       | 7.3        |
| Laulema | 33.3     | 20.7  | 12.2       | 7.4        |
| Merlin  | 34.9     | 21.9  | 11.0       | 6.1        |
| Mavka   | 31.3     | 21.5  | 11.7       | 6.6        |
| Violeta | 32.3     | 20.8  | 12.4       | 6.5        |
| Viola   | 32.3     | 20.7  | 11.6       | 6.7        |

# ***Atšķirīgu sojas šķirņu ķīmiskais sastāvs (Viļānos), g/100g sausas, 2018***



| <b>Šķirne</b>  | <b>Proteīns</b> | <b>Tauki</b> | <b>Kokšķiedra</b> | <b>Pelnvielas</b> |
|----------------|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|
| <b>Laima</b>   | <b>32.8</b>     | <b>22.2</b>  | <b>11.8</b>       | <b>6.2</b>        |
| <b>Laulema</b> | <b>33.9</b>     | <b>19.0</b>  | <b>12.7</b>       | <b>6.7</b>        |
| <b>Merlin</b>  | <b>38.2</b>     | <b>19.9</b>  | <b>11.6</b>       | <b>5.2</b>        |
| <b>Paradis</b> | <b>42.2</b>     | <b>18.7</b>  | <b>10.7</b>       | <b>5.7</b>        |

**Lai raksturotu kādu produktu, nav pietiekami ar proteīna saturu paraugā, svarīgāka ir aminoskābju kompozīcija produktā**



# *Aminoskābju daudzums sojas pupās*

| Neaizstājamās<br>aminoskābes | Daudzums,<br>g/kg<br>2018 | USDA<br>LV | Aminoskābes    | Daudzums<br>g/kg<br>2018 | USDA |
|------------------------------|---------------------------|------------|----------------|--------------------------|------|
| Valīns                       | 8.8 - 12.3                | 20.3       | Asparagīnskābe | 22.1-33.2                | 51.1 |
| Izoleicīns                   | 8.6 - 13.6                | 19.7       | Glutamīnskābe  | 35.8-54.0                | 78.7 |
| Leicīns                      | 15.2 - 22.5               | 33         | Prolīns        | 9.71-15.7                | 23.8 |
| Histidīns                    | 5.1 - 6.8                 | 10.1       | Glicīns        | 8.6-12.6                 | 18.8 |
| Fenilalanīns                 | 9.7 - 14.9                | 21.2       | Alanīns        | 9.1-12.6                 | 19.2 |
| Metionīns                    | 2.7 - 3.9                 | 5.4        | Serīns         | 9.6-14.9                 | 23.5 |
| Lizīns                       | 12.4 - 17.8               | 27.0       | Arginīns       | 14.3-20.9                | 31.5 |
| Treonīns                     | 8.1 - 11.2                | 17.6       | Tirozīns       | 6.1-11.0                 | 15.4 |
| Cistīns                      | 2.9 - 4.0                 | 6.6        |                |                          |      |
| Triptofāns                   | 2.8 - 3.6                 | 5.9        |                |                          |      |

**Critical Amino Acids Value (CAAV)**



# *Proteīna kvalitātes rādītāji*

| Parametri                                           | Latvija,<br>2018 | USDA<br>dati no liter. |
|-----------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| Neaizvieto. aminosk.<br>īpatsvars pret aizvietojam. | <b>66.2</b>      | <b>63.7</b>            |
| Lizīns/P, %                                         | 6.0              | 6.3                    |
| Metionīns/P, %                                      | 1.31             | 1.25                   |
| CAAV, %                                             | 14.3             | 14.6                   |



# Proteīna kvalitātes rādītāji

**TABLE 1:** Amino acids profile comparison for piglets

| SID Values     | BSAS (2003)<br>UK | NRC (2012)<br>USA <sup>1</sup> | VSP (2013)<br>Denmark | INRA (2013) <sup>2</sup><br>France | Ajinomoto<br>Eurolysine (2013) |
|----------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Lys: Lys       | 100               | 100                            | 100                   | 100                                | 100                            |
| Thr: Lys       | 65                | 59                             | 61                    | 65                                 | 65                             |
| Met: Lys       | 30                | 29                             | 32                    | 30                                 | 30                             |
| (Met+Cys): Lys | 59                | 55                             | 54                    | 60                                 | 60                             |
| Trp: Lys       | 19                | 16                             | 20-22                 | 22                                 | 22                             |
| Val: Lys       | 70                | 63                             | 67                    | 70                                 | 70                             |
| Ile: Lys       | 58                | 51                             | 53                    | 52 <sup>3</sup>                    | 53 <sup>3</sup>                |
| Leu: Lys       | 100               | 100                            | 102                   | 101                                | 100                            |
| His: Lys       | 34                | 34                             | 32                    | 31                                 | 32                             |
| Phe: Lys       | 57                | 58                             | 57                    | 54                                 | 55                             |
| (Phe+Tyr): Lys | 100               | 93                             | 111                   | —                                  | 95                             |
| Tyr: Lys       | —                 | —                              | —                     | 40                                 | —                              |

Indicatives recommended SID Lys levels -- 1.35 to 1.15% for 6-12 and 12-25 kg piglet live weight, respectively.

1) AA profile recalculated from the factorial approach used by NRC (2012)

2) Gloaguen et al. 2013

3) Requirement is given for blood-free diet

Source: Ajinomoto Eurolysine



# *Aminoskābju saturs proteīnā*

|                | VSP<br>2013.dati | Latvijā | Pilntauku<br>LV | Beztauku<br>LV |
|----------------|------------------|---------|-----------------|----------------|
|                | Dānija           | Pupas   | Sojas rauši     | Sojas rauši    |
| Thr:Lys        | 61               | 66      | 65              | 66             |
| Met:Lys        | 32               | 22      | 22              | 22             |
| (Met+Cis):Lys  | 54               | 46      | 46              | 46             |
| Trp:Lys        | 20-22            | 22      | 22              | 21             |
| Val:Lys        | 67               | 75      | 76              | 76             |
| Ile:Lys        | 53               | 73      | 75              | 76             |
| Ieu:Lys        | 102              | 125     | 127             | 128            |
| His:Lys        | 32               | 39      | 39              | 39             |
| Phe/Lys        | 57               | 82      | 84              | 85             |
| (Phe+tyr): Lys | 111              | 139     | 144             | 146            |



# *Soja dzīvnieku ēdināšanā*



## **Labākais augu valsts proteīna avots**

- lieliska aminoskābju kompozīcija
- augsts lizīna, metionīna saturs
- augsts enerģijas daudzums
- augsta barības vielu sagremojamība un izmantojamība



## **Nevēlamās sastāvdaļas (anti-nutritive):**

- Fitīnskābe- kavē minerālvielu Zn, Ca, Mg absorbciju organismā.
- Tripsīna inhibitors - kavē proteīna u.c. barības vielu šķelšanu, samazina dzīvmasas pieaugumu.
- Hemaglutinīns («fitoaglutinīns», «lektīns») recina asinsķermenīšus, kavē organisma attīstību



# *Sojas pārstrādes produkti*

- Sojas rauši
- Sojas spraukumi
- Sojas milti
- Proteīna koncentrāti
  - pilntauku proteīna koncentrāts
  - beztauku proteīna koncentrāts





# ***Sojas pārstrādes veidi***

- **Ekstrakcija** – taukus nodala ar šķīdinātāju palīdzību
- **Ekstrudēšana** – mehāniski, augsts spiediens , t°
- **Ekspandēšana** – ar vakuma radīšanu
- **Fermentēšana** – ar fermentiem, raugiem , mikro-skopiskām sēnītēm

*Fitāze* – uzlabo P, Ca, izmantojamību  
palielina sagremojamību

*Aspergillus oryzae* -  
noārdās oligosaharīdi,  
samazina antigēnu koncentrāciju





# ***Sojas pārstrādes produkti***

| <b>Barības vielas</b> | <b>Piln-<br/>tauku<br/>sojas<br/>milti</b> | <b>Ekstra-<br/>hēti sojas<br/>milti bez<br/>apvaliem</b> | <b>Ekstra-<br/>hēti sojas<br/>milti ar<br/>apvalkiem</b> | <b>Ekstrudēti<br/>granulēti<br/>sojas milti</b> | <b>Fermen<br/>-tēti<br/>sojas<br/>milti</b> | <b>Sojas<br/>proteīna<br/>koncen-<br/>trāts</b> |
|-----------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Proteīns, %</b>    | <b>37.6</b>                                | <b>47.7</b>                                              | <b>43.9</b>                                              | <b>44.6</b>                                     | <b>54.1</b>                                 | <b>65.2</b>                                     |
| <b>Koptauki, %</b>    | <b>20.2</b>                                | <b>1.5</b>                                               | <b>1.24</b>                                              | <b>5.69</b>                                     | <b>2.30</b>                                 | <b>1.05</b>                                     |
| <b>Ogļhidrāti, %</b>  | <b>29.7</b>                                | <b>34.5</b>                                              | <b>37.27</b>                                             | <b>37.90</b>                                    | <b>29.53</b>                                | <b>20.28</b>                                    |
| <b>Fosfors, %</b>     | <b>0.53</b>                                | <b>0.71</b>                                              | <b>0.64</b>                                              | <b>0.75</b>                                     | <b>0.82</b>                                 | <b>0.75</b>                                     |
| <b>Kalcijs, %</b>     | <b>0.31</b>                                | <b>0.33</b>                                              | <b>0.35</b>                                              | <b>0.31</b>                                     | <b>0.32</b>                                 | <b>0.17</b>                                     |

**Stein, 2013**

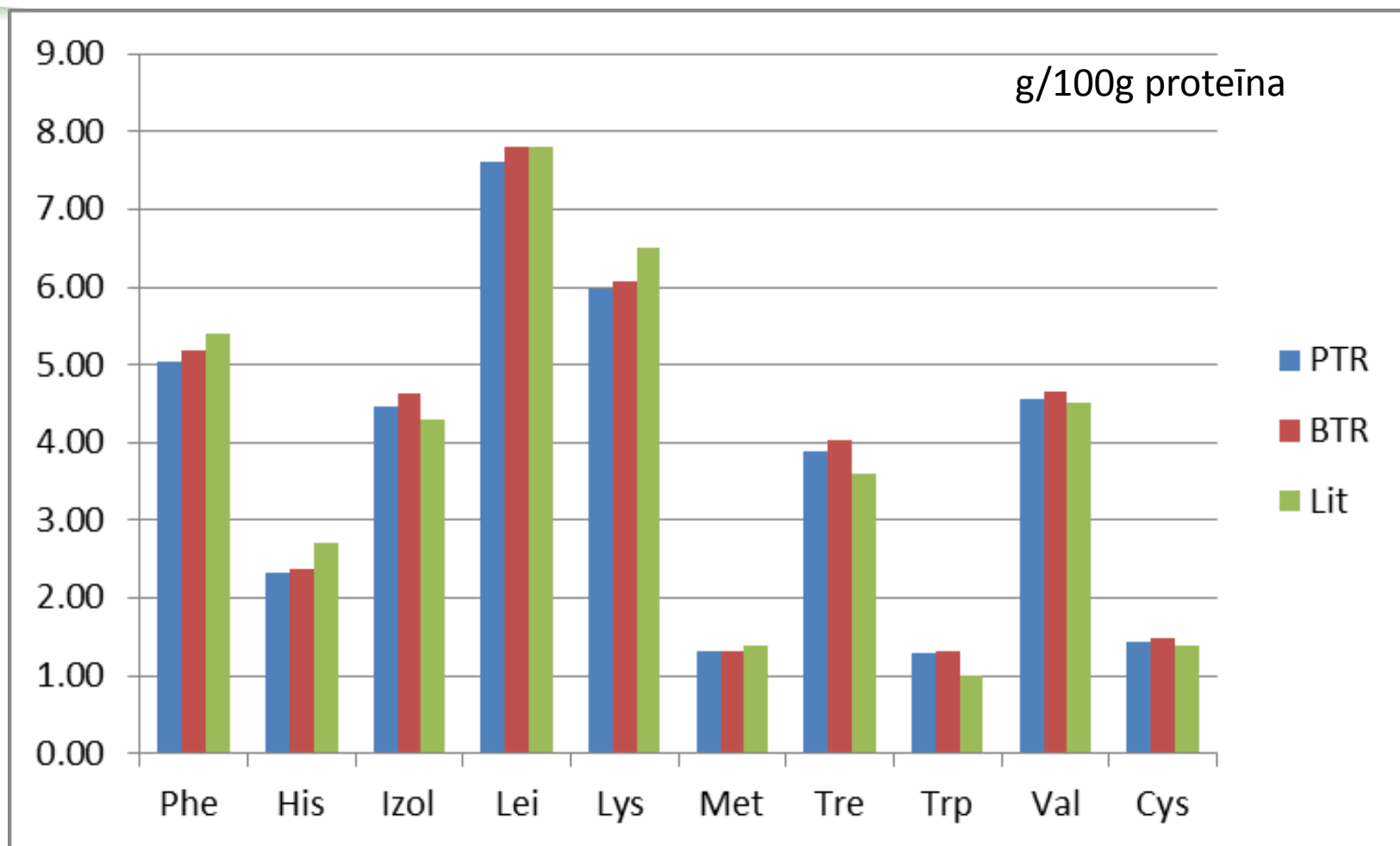


# ***Ekstrudētu sojas raušu ķīmiskais sastāvs***

| <b>Parametri, dati LV</b><br>g/100g sausas | <b>Pilntauku</b><br><b>Rauši, 2018</b> | <b>Beztauku</b><br><b>Rauši, 2018</b> |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Proteīns</b>                            | <b>37.02</b>                           | <b>40.81</b>                          |
| <b>Tauki</b>                               | <b>21.13</b>                           | <b>6.71</b>                           |
| <b>Pelnvielas</b>                          | <b>6.78</b>                            | <b>7.81</b>                           |
| <b>Kokšķiedra</b>                          | <b>5.46</b>                            | <b>5.75</b>                           |
| <b>Ciete</b>                               | <b>4.02</b>                            | <b>5.71</b>                           |
| <b>Kalcijs</b>                             | <b>0.38</b>                            | <b>0.39</b>                           |
| <b>Fosfors</b>                             | <b>0.49</b>                            | <b>0.56</b>                           |

Salīdzinājumam proteīns: Ķīna,ASV, Brazīlija, Argentīna 50.2%, 49.4%, 51.1%,48.8%  
Proteīna saturs sojas miltos - 43.2% - 50.5% (Latvian Feed tables, 2013)

# *Ekstrudētu sojas raušu neaizstājamo amioskābju salīdzinājums*





# Sojas eļļas taukskābju profils

|                                       | LAULEMA, 2018 | USDA (dati no lit.) |
|---------------------------------------|---------------|---------------------|
| <b>Nepiesātinātās taukskābes</b>      | <b>84.1</b>   | <b>78.5%</b>        |
| - <i>alfa-linolēnskābe [C18:3 n3]</i> | 8.5           |                     |
| - <i>Linolskābe [C18:2 n6c]</i>       | 54.3          |                     |
| - <i>Oleīnskābe [C18:1 n9c]</i>       | 21.1          | <b>22.1%</b>        |
| - <i>Palmitoleīnskābe [C16:1 n9c]</i> | 0.1           |                     |
| - <i>Nervonskābe [C24:1]</i>          | 0.1           |                     |
| <b>Piesātinātās taukskābes</b>        | <b>15.9</b>   | <b>14.5%</b>        |
| - <i>Palmitīnskābe [C15:0]</i>        | 10.6          |                     |
| - <i>Stearīnskābe [C18:0]</i>         | 4.1           |                     |
| - <i>Arahīnskābe [20:0]</i>           | 0.4           |                     |
| - <i>Behenskābe [C22:0]</i>           | 0.4           |                     |
| - <i>Lignocerīnskābe [C24:0]</i>      | 0.2           |                     |





# *Kopsavilkums*

**Vai varam Latvijā izaudzēt ievestajai sojai līdzvērtīgu?**

➔ *Pēc sastāva un kvalitātes varam. Vai tas ir ekonomiski izdevīgi? Ir svarīgi uzkrāt datus, lai saprastu vai tā būs arī citus gadus.*

**Kāpēc mums eksperimentēt, riskēt un audzēt soju?**

➔ *Augstvērtīgs produkts. Ķīmiskais sastāvs starp šķirnēm ļoti atšķirīgs, jāmeklē piemērotākās kvalitatīva proteīna iegūšanai. Jāeksperimentē ar audzēšanas tehnoloģijām.*

**Vai varam pārstrādāt?**

➔ *Aktuāli – vai pārstrāde attīstīsies rūpnieciskos apjomos vai tikai saimniecībās pašu vajadzībām.*