



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

**Департман за ратарство и повртарство**



**Славко Васин**

ДИПЛ. ИНЖ. ПОЉОПРИВРЕДЕ

**ФЕНОТИПСКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ЛАНИКА [*Camelina sativa* (L.) Crantz]**

МАСТЕР РАД

**Нови Сад, 2023.**



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

**Департман за ратарство и повртарство**



Кандидат  
Славко Васин

Ментор  
Проф. др Борислав Бањац

**ФЕНОТИПСКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ЛАНИКА [*Camelina sativa* (L.) Crantz]**

МАСТЕР РАД

**Нови Сад, 2023.**

**Комисија за одбрану мастер рада:**

**др Борислав Бањац, ванредни професор - ментор**

---

Ужа научна област: Генетика, оплемењивање биљака и семенарство

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет

**др Софија Петровић, редовни професор – председник Комисије**

---

Ужа научна област: Генетика, оплемењивање биљака и семенарство

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет

**др Ана Марјановић Јеромела, научни саветник - члан Комисије**

---

Ужа научна област: Генетика и оплемењивање

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад. Институт од националног значаја за  
Републику Србију

## ЗАХВАЛНИЦА

*Велику захвалност дугујем својој менторки у Институту за ратарство и повртарство, проф. др Ани Марјановић Јеромели, на огромној помоћи, саветима и несебичној подршци током писања овог мастер рада.*

*Огромну захвалност дугујем и проф. др Бориславу Бањицу на свим саветима, идејама и помоћи током израде мастер рада.*

*Посебну захвалност дугујем проф. Софији Петровић на изузетном стрпљењу, сугестијама и помоћи у току студија.*

*Неизмерну захвалност дугујем својој породици, родитељима Мирјани и Јовици и сестри Јелени, као и пријатељима Мирку, Милошу и Милији, на подршци у лепим и мање лепим тренуцима.*

*Хвала на помоћи и колегама Немањи, Милошу, Драгани, Сандри, Владимиру, Бранкици, Ружици, Жељку, Дејану и Ранки на саветима и подршци.*

## САДРЖАЈ

<b>1. УВОД</b>	<b>1</b>
1.1. Биљна уља	4
1.2. Протеини	5
<b>2. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА</b>	<b>6</b>
<b>3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА</b>	<b>7</b>
3.1. Временски услови и фенолошке фазе ланика	17
3.1.1. Временски услови и фенолошке фазе ланика сејаног у јесењем року сетве	17
3.1.2. Временски услови и фенолошке фазе ланика сејаног у пролећном року сетве	20
<b>4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ</b>	<b>22</b>
4.1. Испитивање варијабилности особина ланика	22
4.1.1. Испитивање варијабилности приноса стабла, грана и плевне	22
4.1.2. Испитивање варијабилности приноса семена ланика	24
4.1.3. Испитивање варијабилности висине биљака ланика	26
4.1.4. Испитивање варијабилности висине до прве бочне гране	27
4.1.5. Испитивање варијабилности садржаја влаге у семену	29
4.1.6. Испитивање варијабилности склопа биљака након различитог броја дана од сетве	30
4.1.7. Испитивање варијабилности садржаја уља у семену ланика	32
4.2. Корелациони коефицијенти између испитиваних особина ланика	34
<b>5. ЗАКЉУЧАК</b>	<b>37</b>
<b>6. ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>38</b>

## Фенотипска карактеризација ланика [*Camelina sativa* (L.) Crantz]

### РЕЗИМЕ

Ланик (*Camelina sativa* L.) је једногодишња биљка која припада породици купусњача (*Brassicaceae*). Археолошка налазишта потврђују да је гајен у прошлости, у северним крајевима Србије, а представља алтернативни извор биљног уља. Циљ истраживања је да се утврди степен варијабилности три линије ланика (НС 12, НС 29 и НС 51) које су сејане у озимом и јаром року. Оглед је постављен на огледном пољу Института за ратарство и повртарство (Одељење за сунцокрет). Испитивања обухватају бележење свих фенолошких фаза, а у раду су испитане следеће особине: принос стабла, грана и плевне; висина биљака; висина до прве бочне гране; густина склопа након 30 дана од сетве; влажност семена као и принос семена и проценат уља у семену. Приликом анализе података коришћена је дескриптивна статистика, анализа варијансе (ANOVA) и Данканов тест.

**Кључне речи:** ланик, линије, варијабилност, особине, рок сетве

## Phenotypic characterization of camelina [*Camelina sativa* (L.) Crantz]

### SUMMARY

*Camelina sativa* L.) is an annual plant belonging to the Brassicaceae family. Archaeological findings confirm that it was cultivated in the past in the northern regions of Serbia, and it represents an alternative source of vegetable oil. The aim of the research is to determine the degree of variability three lines of camelina (NS 12, NS 29, and NS 51) sown in both winter and spring seasons. The experiment was conducted at the experimental field of the Institute of Field and Vegetable Crops (Department of Sunflower). The study included recording all phenological phases, and the following traits were examined: yield of stems, branches, and weeds; plant height; height to the first lateral branch; crop density after 30 days from sowing; seed moisture content; as well as seed yield and oil percentage in the seed. Descriptive statistics, analysis of variance (ANOVA), and Duncan's test were used during data analysis.

**Key words:** camelina, lines, variability, traits, sowing date

## 1. УВОД

Уљарице представљају битну групу индустријских биљака, на којима се заснива пољопривреда многих земаља.

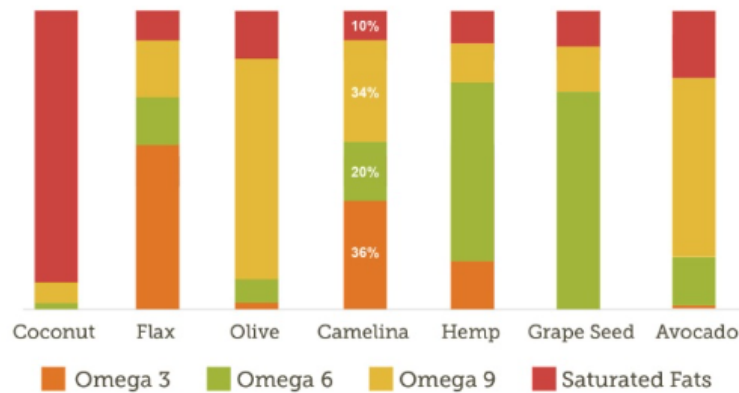
Ланик (*Camelina sativa* L.) је самооплодна, једногодишња биљка која припада породици купусњача (*Brassicaceae*). Овој породици припадају и друге значајне уљане биљке (Berti *et al*, 2016). Реч камелина (*Camelina*) потиче од грчке речи *chamai* што значи низак, патуљаст и речи *linion* што значи лан. На различитим местима, ова култура је позната под називима као што су ланолик, подланак, сибирски лан, жумањац (Балкан), таб. 1.

Табела 1. Међународни називи ланика (Dharavath *et al.*, 2016.)

<b>Енглески</b>	Camelina, False flax, Wild flax, Gold of pleasure, Linseed dodder, Siberian oilseed, German sesame, Largeseed false flax, Dutch flax
<b>Француски</b>	Caméline, camélineciliée, linbâtard, sesame d' Allemagne
<b>Немачки</b>	Leindotter
<b>Италијански</b>	Camellina, dorella, drodetta
<b>Јапански</b>	Nagami-no-ama-nazuna
<b>Руски</b>	Ryžik
<b>Шпански</b>	Camelinapilosa
<b>Шведски</b>	Oljedådra

У енглеском говорном подручју познати су и називи *false flax*, као и *gold of pleasure*, а у народу се назива још и „лажни лан“ или „дивљи лан“. Ове називе ланик је добио због тога што његови плодови личе на плодове лана (*Linum usitatissimum*), а и зато што се често јавља као коровска врста у усеву ове биљке. Према Vollmann *et al.*, (2007) и Berti *et al.*, (2016) ланик се гаји због семена богатог уљем (30-50%) које садржи

антиоксидансе, есенцијалне масне киселине, алфа-линолеинске киселине (омега-3 масне киселине). Поред њих садржи и око 15% еикозеноичне киселине и око 3% ерука киселине (сл. 1). Оно по чему се доста разликује у односу на друге биљке из породице купусњача је и низак садржај ерука киселине који је испод 4%, што је веома битно јер велике количине у исхрани људи могу изазвати срчане проблеме. До ових вредности се дошло циљаним оплемењивањем (Zanetti *et al.*, 2017).



Слика 1. Приказ киселинског састава ланика (Zubr, 1997)

Споредни производ након добијања уља су уљана погача или сачма богате протеинима, које се могу користити у исхрани домаћих животиња (Zubr, 2003). Уље као главни производ ланика може да се користи у прехранбеној индустрији, козметичкој индустрији, индустрији боја и лакова, нафтној индустрији и у производњи био производа. Уље је у последњих пар година све актуелније као гориво за авионску индустрију у Европи, као и у индустрији војних авиона у Сједињеним Америчким Државама (Младенов и сар., 2017).

Археолошка налазишта која датирају још из бронзаног доба показују да се ланик гајио пре 4.000 година. Центрима порекла сматрају се југоисточна Европа и југозападна Азија. Из ових крајева овај усељ је преношен у остатак Европе и света (Larsson, 2013; Dharavath *et al.*, 2016). У Републици Србији пронађена су места велике концентрације угљенисаног семена ланика на територији Аутономне покрајине Војводине (Filipović, 2015). Познато је да се ланик користио за производњу уља још од давнина, али је његово гајење интензивирано у 19. веку у Европи, највише у Француској и нешто слабије у Холандији. Значајност ланика као уљарице опадала је неколико пута током



времена (Berti *et al.*, 2016). Био је значајна уљана култура на северној хемисфери, поготово у Европи и Русији све до прве половине 20. века, када су га замениле приносније културе попут сунцокрета и уљане репице (Zubr, 1997). Додатни разлог замене ланика сунцокретом и уљаном репицом након Другог светског рата је и њихова једноставност коришћења у савременој прехранбеној индустрији (Ehrensing and Guy, 2008). Упркос томе, његово гајење се наставља на мањим површинама захваљујући и даље великом интересовању за висок садржај уља која ова култура поседује. Пре него што се појавио као потенцијални усев за гајење, ланик је био познат као коров који се јављао у семену лана и неких других усева. Данас се ланик највише гаји у Канади, северним деловима САД и западној Европи.

Током прошлог века дошло је до пораста броја становника на Земљи. До прве милијарде становника на Платети дошло се 1804. године и након тога било је потребно 118 година да би се тај број удвостручио. Међутим, после Другог светског рата долази до поновног удвостручавања броја људи са три на шест милијарди. Поједина предвиђања говоре да ће до 2050. године број становника Земље прећи девет милијарди. Стални пораст броја становника изазива убрзану потрошњу природних ресурса и све чешће се тежи ка алтернативним изворима хранива. У протеклих седамдесетак година на тржишту уљарица доминирају соја, уљана репица и сунцокрет. Освајањем нових подручја на којима се могу гајити биљке повећава се и потреба за плодоредом, већом разноликошћу гајених биљних врста и одрживим начином производње. Ово су само неки од разлога за гајење алтернативних култура повољних агрономских особина (Gehring, 2006). Ланик спада у ову групу биљака, јер има скромне захтеве у погледу гајења, релативно кратку вегетацију и може се користити у различите сврхе. Веома је конкурентан приносима који се постижу у производњи других уљаних усева из породице купусњача (Gugel and Falk, 2006). Он не захтева велика улагања у мере заштите, због своје толерантности на болести и штеточине. Према Цвејић и сар. (2016) ланик се карактерише и великом адаптабилношћу према различитим условима производње. У поређењу са уљаном репицом, као најближим сродником, ланик показује боље резултате у маргиналним условима гајења. Иако су принос и садржај уља под великим утицајем спољашње средине и интеракције генотипа и спољашње средине, ланик са својом великом адаптабилношћу и скромним захтевима у хранивима и пестицидима представља добар избор за земљишта мање плодности и мање обезбеђености водом (Kuzmanović *et al.*, 2021). Због своје сличности са ланом (*Linum usitatissimum* L.) и уљаном репицом (*Brassica napus* L.) у погледу

употребе, хемијског састава семена и технологије производње, а веома ниским трошковима производње у поређењу са било којом другом уљарицом, требало би узети у разматрање повећање производних површина под лаником.

### 1.1. БИЉНА УЉА

Биљна уља су карактеристична за биљке односно семена и плодове из којих се врши екстракција (сојино уље, сунцокретово уље, уље уљане репице...). Биљна уља представљају велики извор јестивих липида (Salas, 2000). Светска производња биљних уља забележила је нагли пораст последњих деценија. Према статистичким подацима у 2021/2022. години, производња уља достигла је 208,8 милиона тона. У садржају биљних уља осим триацилглицерола и масних киселина присутне су и неглицеридне компоненте као што су каротеноиди, липосолубни витамини, токофероли, стероли, фосфолипиди, пигменти, воскови, гликозити и трагови метала (Fine, 2016; Gliszczynska-Swiglo, 2007).

Добијање уља из биљног извора подразумева употребу одговарајуће методе. Уопштено прави се разлика између метода пресовања и екстракције помоћу растварача. Неретко се користи комбинација метода у циљу што већег искоришћавања биљне сировине. Након изоловања уља из биљне сировине некада је потребно извршити процес рафинације, дегумирања, неутрализације и дезодоризације за даљу употребу уља (Завадлав и сар., 2015).

Главни производ који се добија од семена ланика је уље и сматра се великим извором омега-3 масних киселина. Уље ланика је златно жуте боје, карактеристичног мириса за купусњаче и благог укуса. Садржај уља у семену варира између 320g/kg и 460g/kg и обухвата висок проценат незасићених масних киселина, природне антиоксидансе, низак садржај штетних ерука киселина и „добар“ холестерол (HDL), који има изузетну улогу у дијеталној људској исхрани. Око 90% целокупне количине уља чине незасићене масне киселине: од тога 25-42% је алфа-линолеинска, 13-21% линолна киселина, 14-20% олеинска киселина, 12-18% еикозена киселина и 2-4% ерука киселина (Vollmann *et al.*, 2007).

## 1.2. ПРОТЕИНИ

Протеини представљају линеарне полимере који настају повезивањем 20 или више различитих аминокиселина пептидним везама. Они имају четири структурна нивоа који им одређују изглед у простору тј. конформацију. Најразноврснији су макромолекули у живим системима и деле се на биљне и животињске. Једини организми који могу стварати све аминокиселине су биљке, док је код људи и животиња неопходан унос одређених аминокиселина путем хране и то су есенцијалне аминокиселине. Према саставу и степену сложености протеини могу бити хомопротеини (прости протеини) састављени само из аминокиселина и хетеропротеини (сложени протеини) када садрже и непротеинске молекуле који се називају простетична група. Простетична група могу бити угљени хидрати, нуклеинске киселине, липид или фосфор. Прости протеини биљног порекла су проламини и глутелини. Од природе непротеинске компоненте сложених протеина зависи функција самог протеина па се деле на градивне и биолошки активне. Градивни протеини, како им и сам назив каже, улазе у грађу протоплазме заједно са другим органским молекулима, док биолошки активни протеини учествују у регулацији различитих функција живих организама (Вранежић Бендер и Крстев, 2008).

Након што се добије уље из семена ланика, као споредни производ остају уљана погача или сачма. Уљана погача се добија механички, техником пресовања, а сачма екстракцијом помоћу хемијских растварача. Ефикаснијом техником екстракције смањују се масти, а повећава количина протеина у сачми. Сачма, која се добија након екстракције уља растварачем (нпр. хексан) садржи висок ниво протеина. Садржај протеина је квалитативни показатељ храњиве вредности семена и погаче/сачме. Уљана погача и сачма од семена ланика су богате садржајем сирових протеина, што се истиче као битна особина уколико је у питању њихово прерађивање и коришћење у исхрани. Маса сирових протеина у семену износи 390-470g/kg, а садржај глукозинолата се креће између 13,2mol/g и 36,2mol/g сувог семена (Zubr, 2003). Аминокиселине које изграђују протеине уљане погаче, а у већој су аргинин, цистеин, лизин, метионин и треонин, (Zubr, 1997).

## 2. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Задатак и циљ рада су:

- да се утврди принос семена и садржај и принос уља у три линије ланика НС 12, НС 29 и НС 51 и упореде добијене вредности,
- да се утврди дужина вегетације ланика сејаног у јесењем и пролећном периоду, датум цветања и дужина периода од почетка цветања до сазревања семена,
- да се на основу добијених вредности сагледа могућност употребе ових линија у производним условима и
- да се на основу резултата анализе испитиваних особина изврши њихово упоређивање и установе корелациони односи.

### 3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Материјал за истраживање чиниле су три линије ланика НС 12, НС 29 и НС 51 које су створене у оплемењивачком програму Института за ратарство и повртарство, Нови Сад, Института од националног значаја за Републику Србију, сл. 2.

Метод за испитивање линија на огледном пољу и у лабораторији прописан је Правилником о методама испитивања сорти ланика (*Camelina sativa* L.) који је објављен у „Службеном гласник Републике Србије“, број 30/10.



Слика 2. Изглед биљке ланика у фази пуне физиолошке зрелости (фото Франета, 2022)

Оглед је изведен на експерименталној станици Римски шанчеви, Института за ратарство и повртарство са географским координатама: географска ширина ( $\phi$ ) 45°19'57,01" N и географска дужина ( $\lambda$ ) 19°50'32,13" E, на надморској висини од 84m (сл. 3).

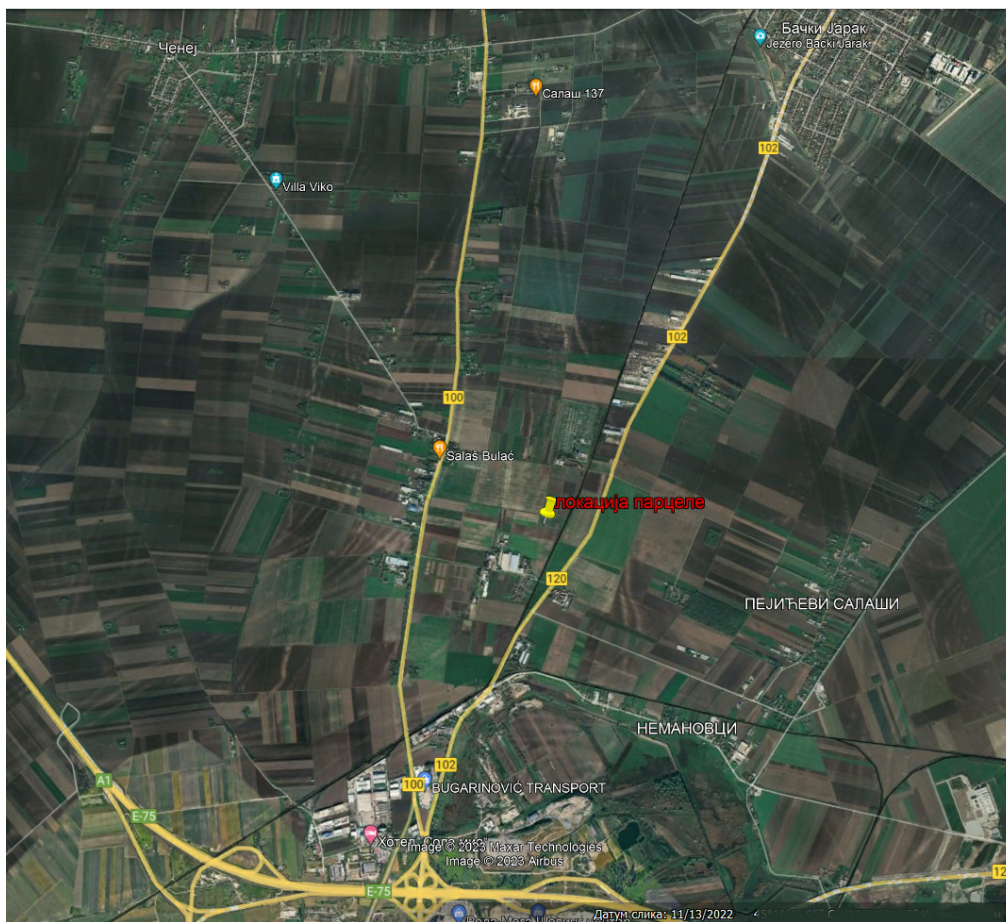
Локација огледа припада:

- географски: јужном ободу Панонске низије
- административно: Република Србија, АП Војводина, Јужнобачки управни округ, Град Нови Сад, катастарска општина Ченеј, катастарски број парцеле 3825/1 (сл. 3)
- геолошки: терасни лес (делимично хидроморфни) (Нејгебауер и сар., 1971а)
- геоморфолошки: геоморфолошка целина виша речна тераса реке Дунав, прекривена лесом са оцедним речним токовима ка северу (N) и северо - западу (NE) (Кошћал и сар., 2005)
- према Педолошкој карти САП Војводине (Нејгебауер и сар., 1971б): картографска јединица бр. 20 - чернозем са знацима оглејавања у лесу

Према домаћој класификацији земљишта (Шкорић и сар., 1985) земљиште са испитиване парцеле се класификује као: ред аутоморфни, класа хумусно акумулативна, тип чернозем, подтип на лесу и лесоликим седиментима, варијетет карбонатни и оглејени, форма средње дубока.

Према међународној класификацији земљишта (IUSS Working Group WRB. 2022) земљиште са испитиване парцеле се класификује као: калцични, глејни чернозем (иловасти, пачични)-Calcic, Gleyic Chernozem (Loamic, Pachic) скраћено СН - сс.gl - lp.ph.

На основу резултата анализа Лабораторије за земљиште и агроекологију Института за ратарство и повртарство (Извештај о испитивању 3-283/21 од 20.09.2021.) испитивано земљиште на ком је заснован оглед је текстурне класе глиновита иловача, слабоалкалне реакције, карбонатно, слабо хумозно, добро обезбеђено укупним азотом, високо обезбеђено приступачним фосфором и калијумом.



Слика 3. Локација огледа (снимак са Google Earth-а 13.11.2022. године)

Оглед је постављен у четири понављања, по случајном блок систему (сл. 4).



Слика 4. Огледно поље фотографисано 26.4.2023. (фото Васин, 2023)

Ради поштовања плодореда, линија која се испитује може се на истом месту наћи после четири године, под условом да у том периоду нису гајене биљке из породице *Brassicaceae*. Предусев на овом огледном пољу био је грашак.

Агротехничка мера тањирање извршена је 26. августа 2022. Парцела је припремљена за сетву сетвоспремачем 11. октобра 2022.

Наредни дан, 12. октобра је извршена сетва ланика. За потребе испитивања коришћено је квалитетно семе линија, здравствено исправно и третирано инсектицидима и фунгицидима. Сетва је вршена ручном једноредном сејалицом. Обављена је у току једног дана у оптималним метеоролошким условима. Површина сваке парцелице била је  $9\text{m}^2$ , размак између редова  $12,5\text{cm}$ . У реду су се биљке налазиле једна од друге на  $2\text{--}3\text{cm}$ . Укупна површина огледа је износила  $108\text{m}^2$ .

Време почетка и трајања фенолошких фаза, као и здравствено стање усева вршено је теренском експертизом током вегетације на минимално недељном нивоу. Током обилазака усева бележени су датуми фаза у којима су се биљке налазиле и опште стање усева.

У току вегетације вршена су запажања и бележења фенолошких фаза почевши од: клијања, развоја листа, формирања бочних изданака, издуживања главног стабла,



развоја цвасти, цветања, развоја љуске па до сазревања. Након сетве, 10., 20., и 30. дан, бројан је број биљака у реду, а након жетве исто је урађено у шестом и седмом реду сваког понављања.

Подаци о временским условима (средња дневна температура ваздуха у °С, дневна количина падавина у mm, брзина ветра у m/s) у периоду од јесење сетве 2022. до жетве ланика сејаног у пролеће 2023. су преузети од метеоролошке станице Нови Сад – Римски шанчеви, Републичког хидрометеоролошког завода Републике Србије.

На парцели на којој се налазио оглед примењено је 400kg/ha NPK (8:16:24) предсетвено и 100kg/ha моноамонијум фосфата (MAP) у прихрани 9. марта 2023. године.

Земљиште на којем се налазио оглед је испитано пре сетве на присуство земљишних штеточина и по потреби предсетвено третирано инсектицидима. Сузбијање штетних организама и корова спроведено је механичким и хемијским мерама, а оглед у току вегетације није наводњаван. У циљу заштите усева од инсеката 23. марта 2023. линије ланика третиране су инсектицидом Califos super у количини од 1l/ha и са 200l воде. Иста операција поновљена је 30. марта 2023. и 13. априла 2023., а 26. априла 2023., услед појаве пламењаче (lat. *Phytophthora infestans*) усев је третиран са 30g Redomil gold-a и 10l воде.

Количине минералних ђубрива, време и начин њихове примене, као и остале агротехничке мере које су примењене на огледном пољу биле су у складу са највишим захтевима технологије производње ланика, а све у циљу постизања максималног генетичког потенцијала сорти.

Предсетвена припрема парцеле за сетву ланика у пролећној сетви извршена је 8. марта 2023. године. Сетва је обављена сутрадан на методолошки исти начин као и сетва ланика која је обављена на јесен 2022. године. Део парцеле на којој ће се гајити ланик у пролећној сетви била је ђубрена у исто време као и део парцеле на којој је гајен ланик у јесењем року сетве. Коришћене су једнаке мере заштите против штетних организама у истим количинама. Време примене је зависило од времена појаве и интензитета напада штетних инсеката и болести. Усев такође није наводњаван.

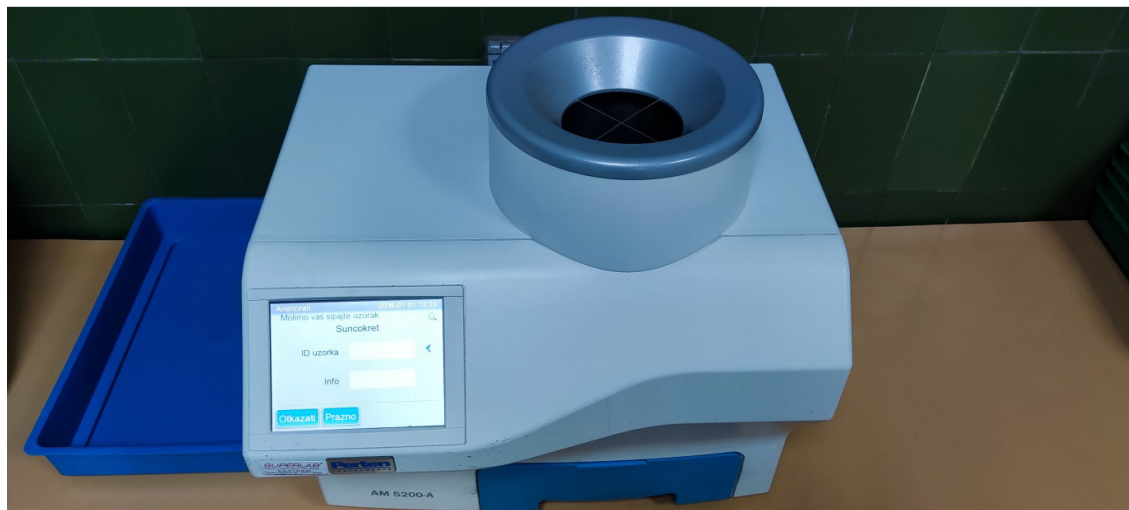
Лабораторијске анализе извршене су у хемијској лабораторији Института за ратарство и повртарство која се налази на Одељењу за сунцокрет.

Поступак сушења семена се састоји у томе да се одмере два узорка масе 10g у два понављања, након чега се суше у сушници на 105°C у трајању од шест сати (сл. 5).



Слика 5. Сушница (фото Васин, 2023)

После завршеног сушења узорци су се хладили у ексикаторима са силика гелом 30-45 минута, после чега је опет мерена, маса на дигиталној ваги и резултати прерачунавали у проценте. За одређивање влаге у влагомеру потребно је око 1kg семена (сл. 6).



Слика 6. Влагомер (фото Васин, 2023)

Након узимања узорка семена, примењена је техника одређивања садржаја уља модификованом методом по Рушковском (сл.7). Принцип ове методе је да се садржај уља одређује на бази разлике у тежини узорка пре и после екстракције. На тај начин пружа се могућност да се при анализи може одједном одређивати садржај уља у већем броју узорака. Узорци семена се самелу у механичком млину, затим се измешају у посуди, након чега се изврши одређивање садржаја уља. У претходно измерене папирне сипа се семе и они се измере на ваги са тачношћу 0,0001g. Пакетићи се пакују и суше два сата на температури  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . После сушења, пакетићи се хладе у ексикатору два сата, поново се мере и слажу у екстрактор. Екстрактор се пуни на крају радног дана и одмах прелива растварачем. Следећег дана апарат се постави на грејне облоге, пусти се вода и екстракција се ради седам сати. Загревање се врши тако да однос рефлукса буде најмање три капи у секунди. Када се горњи стаклени део апарата напуни растварачем он треба да прелази у балон. Када је екстракција готова чека се да растварач пређе у балон, пакетићи се изваде из екстрактора и оставе у дигестору до следећег дана (сл. 8). Пакетићи се суше у сушници на  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , хладе у ексикатору један сат, после чега се изврши мерење са тачношћу 0,0001 g. Анализе се раде у три понављања. Као резултат се узима средња вредност два мерења која испуњавају услов у погледу поновљивости, а трећи резултат који одступа се елиминише.

Одређивање садржаја протеина ради се методом разлагања органске материје сумпорном киселином у присуству катализатора. Разложеном узорку додају се

алкалије у вишку, а ослобођени амонијак се дестилише и одређује титрацијом. Добијени садржај азота се прерачунава са фактором 6,25 на садржај сирових протеина.



Слика 7. Апарат за испитивање садржаја уља (фото Васин, 2023)



Слика 8. Дигестор (фото Васин, 2023)

Хладно цеђено уље добијено је пресовањем на собној температури током кога је након примене притиска издвојено уље жуте боје. Узорци исцеђеног уља су до испитивања чувани у фрижидеру на температури 4°C. Садржај уља у сувом семену је одређен методом нуклеарне магнетне резонанце (NMR) на уређају Newport 4000 NMR и изражен као % суве масе семена.

Анализа добијених експерименталних података урађена је уз помоћ статистичког програма SPSS for Windows, Microsoft Excel 2010 и PAST 4.03. Базична статистика одговара на основна питања која се јављају у истраживању. Она служи описивању, сажимању и утврђивању добијених резултата. На основу ње се оцењују параметри популације и закључује да ли су подаци погодни за примену неке статистичке методе. Под дескриптивном статистиком сматрају се мере централне тенденције и мере варијабилности. Од мера централне тенденције, рачуната је аритметичка средина (средња вредност), а од мера варијабилности стандардна девијација и коефицијент варијације.

За израчунавање показатеља основне статистике су коришћене следеће формуле:

- за средњу вредност:

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

- за стандардну девијацију:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{\sum f}}{\sum f - 1}}$$

- за коефицијент варијације:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

У свим наведеним формулама је:

$\sum fx$  – сума вредности јединица скупа, а  $N$  – број јединица посматрања.

Анализа варијансе (ANOVA) је једна од најчешће коришћених параметријских статистичких метода за тестирање хипотеза. Уобичајен је метод за поређење средњих

вредности за три или више група особина. Дефинисан модел анализе варијансе са једним фактором варијабилитета приказан је линеарним моделом:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha + \varepsilon, \quad i=1,2,\dots,k; \quad j=1,2,\dots,n.$$

Модел је резултат збира три адитивне компоненте:

- аритметичке средине заједничког основног скупа,  $\mu = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^n \mu$
- дејства посматраног фактора,  $\alpha = (\mu - \mu)$ , тј. у којој мери одређени третман доприноси да се аритметичка средина основног скупа разликује од опште аритметичке средине свих основних скупова;
- независне случајне величине или случајне грешке која има нормални распоред  $\varepsilon_{ij}$ :  $N(0, \sigma^2)$ , а показује одступање сваке јединице од аритметичке средине скупа којем јединице припадају.

Оцене значајности изведене су на основу Данкановог теста на нивоу значајности 0,5%.

Критична вредност овог теста се утврђује применом израза:

$$R_p = r_{\alpha(p; N-k)} S_x \quad (\text{за } p = 2, 3, \dots, k)$$

Критична вредност таблична вредност  $r_{\alpha}$  се користи из посебних таблица по Данкану, у зависности од степена слободе погрешке у табели анализе варијансе и броја интервала средина = 2, 3, ..., k (Чобановић и сар., 2003).

Корелација је статистички поступак за израчунавање повезаности две варијабле. Она се бројчано исказује коефицијентом корелације. Коефицијент корелације показује у којој су мери промене вредности једне варијабле повезане са променама вредности друге варијабле. Предзнак коефицијента говори о смеру повезаности (+, -), Удовичић и сар., 2017. Корелација се користи да би се испитала природа и јачина везе између променљивих, као и ради утврђивања да ли постоји линеарна зависност, као и ради утврђивања да ли постоји линеарна зависност између њих.

### 3.1. ВРЕМЕНСКИ УСЛОВИ И ФЕНОЛОШКЕ ФАЗЕ ЛАНИКА

Као и код других група биљака, и код уљаних биљака се у току вегетације запажају фенолошке фазе. Фенолошке фазе код уљаних биљака су: клијање, ницање, појава пупољака (бутонизација), интензиван пораст, цветање, наливање семена и сазревање.

Моменат њиховог наступања и начин на који се изражава прелазак у нову фазу се разликују од једне до друге биљне врсте. Осматрање фенолошких фаза се врши редовно и записује (Јевтић и Станаћев, 1981). У случају ланика се често различите фазе развоја у већој или мањој мери преклапају. На пример, формирање бочних изданака може се одвијати упоредо са појавом цвасти. Услови спољашње средине у највећој мери диктирају трајање ових фаза, а промена климатских услова ставља биљке у додатни стрес, па тако поједине фазе раста и развића могу трајати знатно дуже или краће.

Земљиште јесте један од битних спољашњих чинилаца у расту и развићу ланика, али како је оглед заснован на типу земљишта чернозем оно није био чинилац који је угрожавао производњу. Чернозем се карактерише добрим физичким особинама, а хемијске (првенствено плодност) су кориговане агротехничком мером ђубрења минералним ђубривима.

Сведоци смо да су метеоролошки услови промењиви, а са убрзаном променом климе можемо очекивати и екстремније промене климатских услова. Стога је од велике важности праћење варирања спољашњих чинилаца.

Спољашњи чиниоци утичу на фенолошке фазе гајених биљака које представљају критичне фазе са аспекта формирања приноса и квалитета семена (Поповић и сар., 2016). Потребне ланика за водом варирају током вегетације у зависности од фенофазе и од метеоролошких услова.

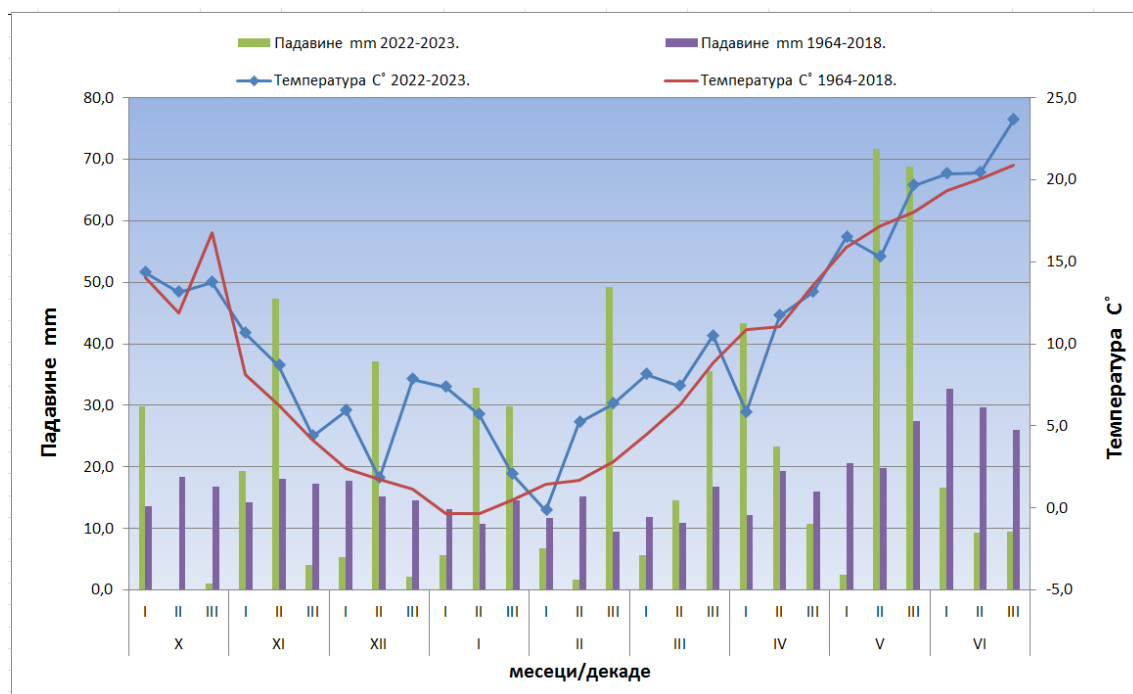
#### 3.1.1. Временски услови и фенолошке фазе ланика сејаног у јесењем року сетве

У току 2022-23. на огледном пољу Института за ратарство и повртарство забележено је да је вегетациона сезона ланика сејаног у јесењем року сетве трајала 240 дана (таб. 2).

Табела 2. Фенолошки циклус ланика сејаног у јесењем року сетве

Датум					
сетве	ницања	цветања	физиолошке зрелости	технолошке зрелости	жетве
12. октобар	19. октобар	20. април	6. јун	6. јун	8. јун

Температуре у току вегетације озиме форме ланика биле су више у односу на вишегодишњи просек (граф. 1). Сума падавина за период од октобра до јуна за вишегодишњи просек од 1964. до 2018. године износи 450,2mm, док је у вегетацији 2022-23. укупна количина падавина била 554,0mm.



Графикон 1. Временски услови у испитиваном периоду

У првој декади октобра 2022. године, пало је 29,9mm, те је земљиште било влажно, што је омогућило уједначено клијање и ницање после сетве 12. октобра. Након тог влажнијег периода наступио је сушнији, јер је у другој и трећој декади пало је мање кише у односу на вишегодишњи просек. Количина падавина пре сетве омогућила је довољну количину влаге у земљишту за клијање и ницање, те ваздушна суша током тих фаза није имала негативан ефекат. Температурни услови су такође били повољни за клијање и ницање. Максималне дневне температуре су достизале и до 22°C. Слично



као и код других биљака из породице *Brassicaceae*, покровно заштитно ткиво епидермис формирајући гелску капсулу потпомаже хидратацији семена, а тиме његовом клијању и ницању (Western *et al.*, 2004).

Просечне дневне температуре по декадама су биле изнад 5°C до краја друге декаде децембра, што је условило неометан раст и развој биљака, тачније фенолошке фазе развоја листова до осмог чвора. Након овог периода, температуре, иако више од вишегодишњег просека, биле су ниже од 5°C, што није имало утицај на раст и развој биљака озиме форме ланика. За време ове фазе било је знатно мање падавина у односу на просек. Снежни покривач се није задржавао дуже од једног дана на локалитету огледа током целе зиме. Иако је у фебруару било дана са благим негативним температурама, биљке су биле у доброј кондицији и није било значајних губитака.

Крајем фебруара почиње фенолошка фаза издуживања главног стабла. Просечне вредности средњих дневних температура у трећој декади фебруара су биле 2,0°C, а забележено је 29,9mm падавина, што је скоро дупло више у односу на вишегодишњи просек.

Након почетка фенолошке фазе постепеног издуживања стабла, почела је фенолошка фаза формирања бочних изданака почетком марта. Код ланика, развој бочних изданака се веома разликује и примарно зависи од вигора биљке. Иако су биљке генерално добро разгранате, број бочних изданака у највећој мери зависи од густине биљака и услова у пољу (Martinelli and Galasso, 2010). Половином априла на биљкама се налазило девет или више бочних изданака. Током марта температуре су почеле да се дижу, што је и условило овај раст, а сума температура износила је 114°C. У трећој декади марта забележено је 49,2mm падавина, а вишегодишњи просек је 9,4mm.

Повољни метеоролошки услови условили су на огледу и нешто ранију фенолошку фазу појаве цвасти почетком марта, а половином априла су се могле уочити и прве латице изван чашица.

Наредна фенолошка фаза је цветање, а она је једна од најбитнијих за формирање приноса ланика. Обично се централна цваст састоји од 35 до 70 цветова, чији број зависи од генотипа и утицаја спољашње средине. За сваки цвет је временски период између пуног цветања и формирања коначне величине љуски пет дана при дневној температури од 25°C (Martinelli and Galasso, 2010). На огледу су први цветови били отворени почетком треће декаде марта, док је пуно цветање наступило месец дана касније. Забележене су температуре и падавине које су изнад вишегодишњег просека за овај период.

Почетком маја је завршено цветање и наступиле су фенолошке фазе развоја љуске и сазревања. Због неравномерног сазревања љуски, које је карактеристика ланика, не можемо говорити о 100% зрелости и спремности за жетву, али утврђено је да је отприлике 90% љуски почетком јуна било спремно за жетву.

Агротехничка операција жетве је обављена 8. јуна 2023., а период пре ње обележен је са температурама у складу са вишегодишњим просеком, и падавинама испод просека истог. Жетву је ометало полагање биљака услед ранијих јаких удара ветра.

### 3.1.2. Временски услови и фенолошке фазе ланика сејаног у пролећном року сетве

Дужина вегетације јаре форме ланика је од 85 до 100 дана (Ehrensing and Guy, 2008). У току 2023. године на огледном пољу Института за ратарство и повртарство на Римским шанчевима забележено је да је вегетациона сезона ланика сејаног у пролећном року сетве трајала 114 дана (таб. 3).

Табела 3. Фенолошки циклус ланика сејаног у пролећном року сетве

Датум					
сетве	ницања	цветања	физиолошке зрелости	технолошке зрелости	жетве
9. март	15. март	21. мај	28. јун	28. јун	30. јун

Сетва јаре форме ланика је обављена 9. марта 2023. године. Температуре, али и количине падавина биле су више од вишегодишњег просека, што је омогућило брже клијање и ницање биљака. Током две декаде које су претходиле сетви (трећа декада фебруара и прва декада марта), забележена је значајна количина падавина - 36,6mm. Семе јаре форме ланика се карактерише толеранцијом на краткотрајне мразеве површинског слоја земљишта и одсуством дормантности (Ehrensing and Guy, 2008). Међутим, у вегетацији 2023. године ова отпорност није била од значаја, јер су забележене знатно више средње дневне температуре.

Појава фенолошке фазе првих листова забележена је почетком треће декаде марта, у којој је пало скоро 50l/m<sup>2</sup> кише, а вишегодишњи просек износи 9,4l/m<sup>2</sup>. Температуре су такође биле веће од вишегодишњег просека, што је условило да биљке имају стабилан раст и развој.

Фенолошка фаза појаве првих бочних изданака је евидентирана крајем априла, а упоредо са њом је била и настављала се фенолошка фаза развоја листова. Током маја сума средњих дневних температура била је  $307^{\circ}\text{C}$ . што је мање од вишегодишњег просека који износи  $354^{\circ}\text{C}$ . Сума температура је била обрнуто пропорционална падавинама у том периоду, када је забележено 77mm падавина, а вишегодишњи просек износи 47,4mm.

Оптимални метеоролошки услови погодовали су фенолошкој фази издуживања главног стабла, која је била убрзана. Максимална висина главног стабла је достигнута крајем маја. Како су забележени повољни временски услови током целе вегетације, биљка је релативно брзо пролазила кроз фенолошке фазе, брзо накупљајући потребне суме температура.

Карактеристика фенолошке фазе цветања је уочавање цвасти што је забележено почетком маја, а пуно цветање је наступило крајем друге и почетком треће декаде маја. Крајем маја наступила је фенолошка фаза развоја љуски. Ова фаза је трајала до половине јуна. У другој и трећој декади јуна су забележене значајне количине падавина (140,4mm, тј. 38,7% од укупних количина падавина у току вегетације). Ово је узроковало појаву пламењаче.

Такође, вишак падавина је одложио време жетве, која је обављена 30. јуна 2023. године.

## 4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

### 4.1. Испитивање варијабилности особина ланика

Употреба статистичких метода у тестирању хипотеза представља битан аспект оплемењивачког рада. Поред добро осмишљеног огледа, било у пољу или лабораторији, статистичке анализе у модерним техникама оплемењивања су саставни део у процесу стварања нових генотипова. Оне омогућавају оплемењивачима лакше доношење закључака и убрзавају процес селекције.

#### 4.1.1. Испитивање варијабилности приноса стабла, грана и плевне

Линија НС 29 имала је виши просечан принос стабла, грана и плевне (7,46t/ha) у односу на просечан принос линија НС 12 (5,99t/ha) и линије НС 51 (5,67t/ha), таб. 4. Када се посматра рок сетве, виши принос наведених делова биљака постижу линије сејане у јесењем року. Ипак, ове разлике нису статистички значајне. Вредности стандардне девијације и коефицијента варијације су високе, што говори о вишој варијабилности података за посматрану особину. Истичу се вредности коефицијента варијације за линије НС 12 у јаром року сетве (24,30%) и НС 51 у озимом року сетве (18,31%). Веће варирање у приносу стабла, грана и плевне између испитиваних линија је забележено у озимом року сетве (таб. 4).

Табела 4. Основни статистички показатељи приноса стабла, грана и плевe (t/ha) испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12	5,99 <sup>a</sup>	0,86	14,30	3,99	0,97	24,30
НС 29	7,46 <sup>b</sup>	0,53	7,10	4,45	0,26	5,95
НС 51	5,67 <sup>a</sup>	1,04	18,31	3,59	0,43	11,96

$\bar{x}$  – аритметичка средина (t/ha)  $\sigma$  – стандардна варијација V - коефицијент варијације (%)

Резултати F- теста анализе варијансе при испитивању приноса стабла, грана и плевe показали су статистички високо значајне разлике у погледу времена сетве и генотипа, док код њихове интеракције статистичке значајности није било (таб. 5).

Табела 5. Анализа варијансе за принос стабла, грана и плевe испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	5672592,667	**60,862	4,3	7,8	79,13
Генотип	2	640929,542	**6,877	3,4	5,6	17,88
Време сетве x генотип	2	107053,292	<sup>нз</sup> 1,149	3,4	5,6	2,99
Погрешка	18	93203,639		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

\*\* - високо статистички значајно, на прагу значајности 99% \* - статистички значајно на прагу значајности 95%, нз – није статистички значајно

Слично овом истраживању, у испитивању у Италији којег су вршили Angelini *et al.* (2020) утврђене су статистички значајне разлике у приносу надземне масе.

Посматрано кроз удео у укупној варијацији огледа, највећи утицај на принос имало је време сетве са 79,13%, док су генотип и интеракција времена сетве и генотипа учествовали са 17,88% и 2,99% (таб. 5).

#### 4.1.2. Испитивање варијабилности приноса семена ланика

Принос семена представља главни разлог гајења многих биљних врста, па тако и ланика. Иако се и остали делови биљке могу користити за разне намене, семе се сматра најважнијим, јер се из њега издваја уље које има своју примену у разним индустријама. Када се посматра принос семена ланика сејаног у јесењем периоду, највиши принос су оствариле линије НС 12 и НС 29 (1,04t/ha) таб. 6. Највећи принос при пролећној сетви остварила је линија НС 29 (0,83t/ha). Линије сејане у јесењем року оствариле су више приносе у односу на линије сејане на пролеће, али је и разлика између приноса тих линија између себе виша у односу на јари рок сетве. Међутим, ни ове разлике нису статистички значајне. Коефицијенти варијације имају врло високе вредности што указује на велику варијабилност у овој особини у оквиру понављања. У озимом року сетве забележене су веће разлике између испитиваних линија у односу на јари рок сетве.

Табела 6. Основни статистички показатељи приноса семена (t/ha) испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12	1,04	0,27	25,89	0,78	0,28	36,37
НС 29	1,04	0,34	32,63	0,83	0,19	22,53
НС 51	0,7	0,11	14,55	0,74	0,06	8,37

$\bar{x}$  – аритметичка средина (t/ha)  $\sigma$  – стандардна варијација V - коефицијент варијације (%)

Анализирајући резултате F- теста при испитивању приноса семена уочено је да није било статистички значајних разлика нити у погледу времена сетве, као ни у различитим генотиповима који су се користили у испитивању, али и њиховој интеракцији (таб. 7). Овакви резултати нису у сагласности са Angelini *et al.* (2020) који су утврдили значајност у испитиваним особинама. Исти аутори наводе да су већи приноси семена постигнути у јесењој сетви што се, као и у случају овог истраживања могло очекивати с обзиром на дужи период вегетације.

Табела 7. Анализа варијансе за принос семена ланика испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	26660,667	<sup>нз</sup> 2,939	4,3	7,8	39,98
Генотип	2	14434,110	<sup>нз</sup> 1,591	3,4	5,6	43,29
Време сетве x генотип	2	5576,766	<sup>нз</sup> 0,615	3,4	5,6	16,73
Погрешка	18	9069,883		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

нз – није статистички значајно

Према Цвејић и сар. (2016), генетски потенцијал ланика за принос семена је преко 3.000kg/ha у повољним условима гајења. Принос семена ланика је својство високе херитабилности, око 86% (Vollmann *et al.*, 2007). Многи фактори, као што су сорта, локалитет, клима и време жетве, утичу на бруто принос семена ланика у распону од 38% до 43% (Gugel and Falk 2006). Време сетве је у овом истраживању утицало на принос са 39,98%, генотипови са 43,29%, а њихова интеракција са 16,73% (таб. 7). Ове резултате поткрепљују и наводи Цвејић и сар., (2016) према којима на принос семена највећи утицај имају генотипови са најбољом адаптабилношћу и стабилношћу у одређеним агроколошким условима. Иако није било статистичких разлика у резултатима, може се закључити да је јесења сетва боља с обзиром на осетљивост ланика на више температуре које се све чешће јављају и средином пролећа, а повећане температуре и одсуство воде у том периоду представља додатан стрес којим се биљке излажу поготово у репродуктивној фази (Obour *et al.*, 2015, Pavlista *et al.*, 2011). Ниже приносе при пролећној сетви, проузроковане мањим бројем љуски, мањом тежином семена и слабијим гранањем забележили су Berti *et al.*, 2011 и Masella *et al.*, 2014.

### 4.1.3. Испитивање варијабилности висине биљака ланика

Висина биљке је агрономски значајна особина. Иако је она карактеристика генотипа на њу се може утицати роковима сетве, минералном и органском исхраном, као и густином сетве.

Линија НС 51 има највишу просечну висину (86,3cm) у поређењу са линијама НС 12 (71,8cm) и НС 29 (79,8cm). Највишу просечну висину у јаром року сетве такође је имала линија НС 51 (74,0cm). Пошто су вредности стандардне девијације ниске и варијабилност података у посматраној особини је ниска.

Поређењем просечних висина биљака сејаних у јесен и пролеће, утврђено је да је 83% виших биљака при јесењој сетви што се подудара са резултатима Verti *et al.*, (2011) и Angelini *et al.*, (1997), таб. 8.

Табела 8. Основни статистички показатељи висине биљке (cm) испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12	71,80	8,54	11,89	73,20	1,82	2,48
НС 29	79,80	5,19	6,50	73,70	3,67	4,98
НС 51	86,30	3,76	4,35	74,00	2,40	3,25

$\bar{x}$  – аритметичка средина (cm)  $\sigma$  – стандардна варијација V - коефицијент варијације (%)

У овом истраживању утврђена је високо статистички значајна разлика у фактору времена сетве, а статистички значајна разлика у фактору генотипа и интеракције ова два фактора (таб. 9). Другачије резултате добили су Urbaniak *et al.* (2008) који у истраживању нису утврдили статистички значајан утицај у погледу времена сетве на висину биљака у јаром року сетве, због тога што су испитивали утицај различитих рокова пролећне сетве, док се у овом раду испитивао утицај јесење и пролећне сетве.

У укупној варијацији огледа за висину биљке је време сетве учествовало са 31,37%, генотип са 38,22%, а њихова интеракција са 30,41% (таб. 9).



Табела 9. Анализа варијансе за висину биљке испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	194,940	**8,573	4,3	7,8	31,37
Генотип	2	188,691	*5,220	3,4	5,6	38,22
Време сетве x генотип	2	94,459	*4,154	3,4	5,6	30,41
Погрешка	18	22,739		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

\*\* - високо статистички значајно, на прагу значајности 99% \* - статистички значајно на прагу значајности 95%

#### 4.1.4. Испитивање варијабилности висине до прве бочне гране

Висина на којој се јавља прва бочна грана може да варира у зависности од метеоролошких услова у којима се биљка налази, густине на коју су биљке посејане, али и од самог генотипа. Ова особина се може користити како би се утврдило који модел гранања неки генотип има. У анализи коју су спровели Hotton *et al.*, (2020) утврђено је постојање четири начина гранања (W, X, Y и Z тип). W тип је гранање само на врху биљке, X тип је гранање на доњем делу главног стабла, код Y типа гранање потиче од површине земљишта, а Z тип је гранање код којег се гране развијају било где на биљци. Висина до прве бочне гране је заједно са висином биљке веома битна особина, јер се на основу ње може утврдити и потенцијални принос који биљка може дати. Према Kuzmanović *et al.*, (2021) битно је истаћи и практични значај висине прве бочне гране, а он се огледа у томе да уколико се гране налазе ниско на биљци процес комбајнирања може бити отежан и долази до значајног губитка семена. Пуцање љуске при жетви и даље доводи до значајних смањења приноса зрна и стога будући оплемењивачки рад треба усмерити на генотипове са најбољом комбинацијом висине биљке, величине семена и висине до прве бочне гране, како би се ови губици свели на минимум (Pari *et al.*, 2020, Martinelli *et al.*, 2010).

Најнижа висина до прве гране у јесењем року сетве била је код линије НС 12 (13,9cm). Највећа вредност висине до прве бочне гране била је код линије НС 29 (18,0cm). Код

пролећног рока сетве, висине до првих бочних грана биле су више него код озимих. Ово се може објаснити краћим периодом вегетације, јер биљке убрзано пролазе кроз фенолошке фазе с циљем добијања генеративних органа, односно семена. Најнижа просечна висина била је код линије НС 12 (35,3cm) док је код линије НС 29 била највиша (37,9cm). Није било статистичких значајности између ова два рока сетве у погледу ове особине. Вредности коефицијента варијације у овој особини су високе и износе 20,87% и 31,13% (таб. 10).

Табела 10. Основни статистички показатељи висине до прве бочне гране испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12	13,90	2,90	20,87	35,30	4,98	14,13
НС 29	18,00	3,26	18,14	37,90	1,89	4,97
НС 51	17,40	5,42	31,13	36,30	5,39	14,84

$\bar{x}$  – аритметичка средина (cm)  $\sigma$  – стандардна варијација V - коефицијент варијације (%)

За ову особину, резултати F теста анализе варијансе утврдили су постојање статистички високе значајности у погледу фактора времена сетве, док код генотипа и интеракције генотипа и времена сетве статистичке значајности није било (таб. 11).

Када се сагледају процентуални удели у укупној варијацији огледа за висину до прве бочне гране, уочава се да је време сетве имало највећи удео (97,82%), а значајно мањи генотип са 1,93% а њихова интеракција са 0,25% (таб. 11). У испитивањима које су вршили Kuzmanović *et al.* 2021. у сличним условима средине на Римским шанчевима и Бачком Петровцу генотип и утицај околине учествовали су са 91,49% у укупној варијацији.

Табела 11. Анализа варијансе за висину до прве бочне гране испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	2416,027	**136,838	4,3	7,8	97,82
Генотип	2	23,782	<sup>нз</sup> 1,347	3,4	5,6	1,93
Време сетве x генотип	2	3,167	<sup>нз</sup> 0,179	3,4	5,6	0,25
Погрешка	18	17,656		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

\*\* - високо статистички значајно, на прагу значајности 99% нз – није статистички значајно

#### 4.1.5. Испитивање варијабилности садржаја влаге у семену

Као и у случају са другим особинама и на проценат влаге у семену утичу услови гајења, генотип, али и моменат жетве. Правилно сушење и чување семена је веома битно, како се не би поквариле производне вредности семена.

Основни статистички показатељи за влагу семена су приказани у таб. 12. Најнижи садржај влаге код линија сејаних у јесењем року имала је линија НС 29 (8,11%), док је најнижи садржај влаге у јаром року сетве имала линија НС 51 (8,58%). Посматрано према року сетве, ниже вредности имале су линије сејане у јесен. Вредност стандардне девијације је ниска, што говори о нижој варијабилности података у овој особини.

Табела 12. Основни статистички показатељи садржаја влаге у семену (%) испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12	8,15	0,21	2,55	8,59	0,21	2,49
НС 29	8,11	0,14	1,67	8,72	0,31	3,52
НС 51	8,23	0,15	1,79	8,58	0,24	2,77

$\bar{x}$  – аритметичка средина (%)  $\sigma$  – стандардна варијација V - коефицијент варијације (%)

У укупној варијабилности огледа за садржај влаге у семену, највећи удео је остварило време сетве (94,64%), које је било и статистички значајан извор варијабилности ове особине (таб. 13).

Табела 13. Анализа варијансе за садржај влаге у семену ланика испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	1,307	**28,063	4,3	7,8	94,64
Генотип	2	0,004	<sup>нз</sup> 0,090	3,4	5,6	0,58
Време сетве x генотип	2	0,033	<sup>нз</sup> 0,713	3,4	5,6	4,78
Погрешка	18	0,047		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

\*\* - високо статистички значајно, на прагу значајности 99% нз – није статистички значајно

#### 4.1.6. Испитивање варијабилности склопа биљака након различитог броја дана од сетве

Количина семена потребна за сетву треба да обезбеди оптималан број биљака у жетви, што зависи од генотипа и његове отпорности према полегању, болестима и другим изворима стреса. Густина биљака може имати утицаја на стабилност биљака у смислу полегања, броја љуски и приноса.

Основни статистички показатељи за густину склопа за десет, двадесет и тридесет дана након сетве приказани су у таб. 14. Након десет дана од сетве у озимом року највећу густину биљака имала је линија НС 12 (274 биљака/м<sup>2</sup>). После десет дана од сетве у јаром року, највећу густину имала је линија НС 29 (248 биљака/м<sup>2</sup>). Генерално гушћи склоп имале су линије сејане у јесењем периоду. Такође мања је разлика између линија у озимом року. Вредности стандардне девијације и коефицијента варијације за ове податке су велике у озимом року сетве (18,06%; 17,45% и 16,33%), што сведочи о великој варијабилности у овој особини.

Табела 14. Основни статистички показатељи – за густину склопа након различитог броја дана од сетве (број биљака/ $m^2$ ) испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12 10 дана	274	30,20	11,02	214	16,49	7,71
НС 29 10 дана	256	39,73	15,52	248	38,64	15,58
НС 51 10 дана	248	44,78	18,06	194	4,00	2,06
НС 12 20 дана	326	34,79	10,67	242	55,18	22,80
НС 29 20 дана	314	54,80	17,45	300	40,53	13,51
НС 51 20 дана	308	52,46	17,03	280	85,67	30,60
НС 12 30 дана	380	41,57	10,94	310	15,14	4,89
НС 29 30 дана	360	58,79	16,33	332	55,62	16,75
НС 51 30 дана	350	55,18	15,77	320	96,88	30,28

$\bar{x}$  -аритметичка средина (бр. биљака/ $m^2$ )  $\sigma$ -стандардна варијација V-коэффициент варијације (%)

Густина склопа након двадесет дана од сетве се повећала и у озимом и јаром року. Најгушћи склоп у озимом року имала је линија НС 12 (326 биљака/ $m^2$ ), док је у јаром имала линија НС 29 (300 биљака/ $m^2$ ). Вредности стандардне девијације и коефицијента варијације су високе што говори о великој варијабилности (таб. 14). Већа густина склопа забележена је у озимом року сетве када је и утврђена мања разлика између испитиваних линија ланика.

У озимом року сетве након тридесет дана, најгушћи склоп имала је линија НС 12 (380 биљака/ $m^2$ ). Линије НС 29 и 51 имале су ређи склоп од 360 и 350 биљака/ $m^2$ . У јарој сетви најгушћи склоп имала је линија НС 29 (332 биљака/ $m^2$ ) а нешто мањи број биљака имале су линије НС 12 (310 биљака/ $m^2$ ) и НС 51 (320 биљака/ $m^2$ ). Вредности стандардне девијације су високе, те је варијабилност у овој особини такође велика (16,75% и 30,28%) (таб. 14).

У огледу није било статистичких значајности у погледу деловања времена сетве, генотипа као и њихове интеракције (таб. 15).

Време сетве је на склоп биљака утицало са 79,38%, генотип са 4,3% и њихова интеракција са 16,32% (таб. 15).

Табела 15. Анализа варијансе за густину склопа након 30 дана од сетве испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	10922,667	<sup>нз</sup> 3,130	4,3	7,8	79,38
Генотип	2	296,000	<sup>нз</sup> 0,085	3,4	5,6	4,30
Време сетве x генотип	2	1122,667	<sup>нз</sup> 0,322	3,4	5,6	16,32
Погрешка	18	3489,778		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

нз – није статистички значајно

#### 4.1.7. Испитивање варијабилности садржаја уља у семену ланика

Највиши проценат уља у озимом року сетве имала је линија НС 29 (35,56%) у поређењу са линијама НС 12 и НС 51 које су имале скоро идентичне вредности (35,51% и 35,53% уља). Линије сејане у озимом року имале су виши садржај уља у поређењу са оним сејаним у јаром року. Највиши садржај уља добијен је код линије НС 29 (34,31%) сејане у јаром року, док је линија НС 12 имала 32,39%, а линија НС 51 33,33%. У озимом року сетве забележене су мање вредности коефицијента варијације у односу на јари рок сетве. Већа варијабилност резултата садржаја уља између испитиваних линија ланика установљена је код линија сејаних у јаром року сетве, таб. 16.

Табела 16 Основни статистички показатељи - садржај уља у семену ланика (%) испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Генотип	Озими рок сетве			Јари рок сетве		
	$\bar{x}$	$\sigma$	V	$\bar{x}$	$\sigma$	V
НС 12	35,51	0,29	0,82	32,39	1,99	6,13
НС 29	35,56	1,37	3,87	34,31	0,41	1,20
НС 51	35,53	0,48	1,36	33,33	1,27	3,82

$\bar{x}$  – аритметичка средина (%)  $\sigma$  – стандардна варијација V - коефицијент варијације (%)

Ове вредности садржаја уља су донекле и очекиване, јер уобичајене вредности варирају у распону од 30% до 45% (Righini *et al.*, 2016; Berti *et al.*, 2011; Gesch, 2014) али се могу сматрати и високим у поређењу са сортама које се гаје у Италији и код којих се вредности крећу од 27% до 37% (Pecchia *et al.*, 2014; Manca *et al.*, 2013). Линије сејане у Србији прилагођене су условима умерено континенталне климе за разлику од оних сејаних у Италији у којима преовладава медитеранска клима коју карактеришу веће количине падавина. Као један од могућих ралога за нижи садржај уља у Италији, могу се навести високе температуре у периоду цветања што се негативно одразило на проценат уља у семену. Познато је да код уљаних биљака топлота током формирања семена може утицати на претварање угљених хидрата у липиде чиме се могу објаснити уочене разлике у садржају уља (Righini *et al.*, 2019; Gesch, 2014; Obeng *et al.*, 2019.), што се може објаснити температурама вишим од просека у појединим данима маја.

Анализа варијансе је показала да постоји статистички висока значајност код времена сетве као фактора, док код генотипа и интеракције времена сетве и генотипа није било статистичких значајности (таб. 17).

На садржај уља највећи утицај имало је време сетве са 84,17% док су генотип и интеракција времена сетве и генотипа утицали са 8,33% и 7,5% (таб. 17).

Табела 17. Анализа варијансе за садржај уља у семену ланика испитиваних генотипова ланика у два рока сетве

Извор варијације	Степени слободe	Средина квадрата	F вредност	F таблично		Удео у укуп. варијацији %
				0,05	0,01	
Време сетве	1	30,781	**22,163	4,3	7,8	84,17
Генотип	2	1,523	<sup>нз</sup> 1,097	3,4	5,6	8,33
Време сетве x генотип	2	1,372	<sup>нз</sup> 0,988	3,4	5,6	7,50
Погрешка	18	1,389		2,2	3,0	
Укупно	24			2,0	2,7	

\*\* - високо статистички значајно, на прагу значајности 99% нз – није статистички значајно

#### 4.2. Корелациони коефицијенти између испитиваних особина ланика

У пољопривреди као и у другим наукама потребно је познавати међузависност између особина и појава које се дешавају. Оне једна на другу могу деловати позитивно или негативно различитим интензитетом. За анализу међусобне зависности особина су израчунати коефицијенти корелације, који могу имати вредности од -1 до 1. Према Рајковић (2021), јачина корелационе везе утврђена је на основу следеће скале (таб. 18).

Табела 18. Скала корелационих односа

$r_{xy}$	јачина корелационе везе
0 – 0,30	слаба
0,31 – 0,70	средње јака
0,71 – 0,99	јака

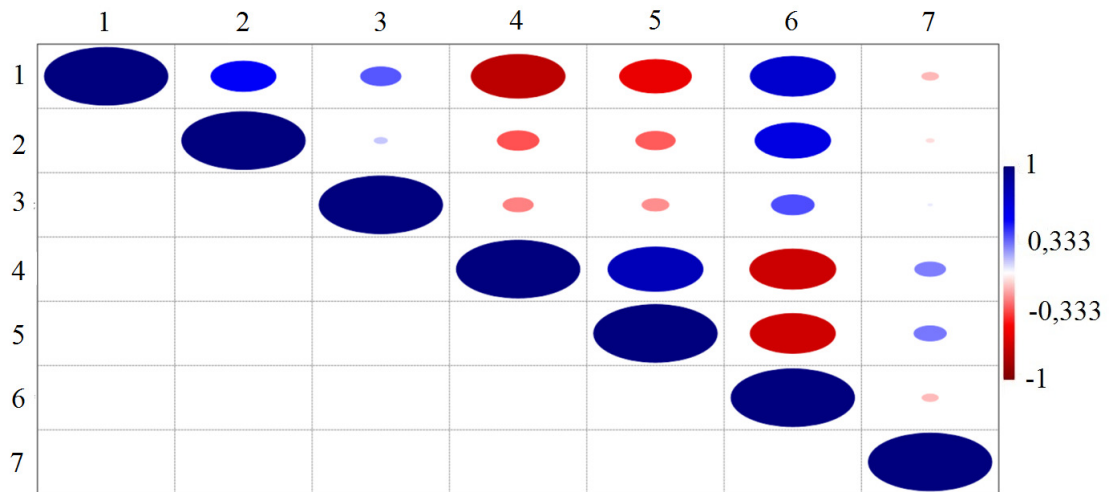
На основу резултата корелационе анализе установљено је да се принос стабла, грана и плеве налази у позитивној корелацији са приносом семена, односно да се са повећањем приноса стабла, грана и плеве повећава и принос семена (граф. 2). Добијени резултат потврђују и наводи Jiang and Caldwell (2016).



Јачина корелације између приноса стабла, грана и плеве и висине биљака је мања од претходне, али је позитивна, што значи да ће повећање висине позитивно утицати на овај принос.

Између приноса стабла, грана и плеве постоји негативна корелација са висином до прве бочне гране. Увидом у скалу, може се закључити да је јачина корелације јака, јер се налази у распону од -0,333 до -1.

Принос стабла, грана и плеве налазио се у значајно негативној корелацији са садржајем влаге у семену. Принос стабла, грана и плеве и проценат уља у семену налазе се у јакој позитивној корелацији. Вредности на графикону показују вредност између 0,333 и 1. Принос стабла грана и плеве и густина били су у слабој негативној корелацији. Принос семена и висина били су у слабој позитивној корелацији. Висина до прве бочне гране и принос семена имали су негативну корелациону вредност. Негативна корелација забележена је између приноса семена и садржаја влаге у семену, позитивна између приноса семена и садржаја уља док међузависност између приноса семена и густине практично није ни било. Висина биљке била је у негативној корелацији са висином до прве бочне гране и садржајем влаге у семену, док је са процентом уља у семену имала средње јаку јачину корелације. Међузависности између висине и густине сетве готово да није ни било. Висина до прве бочне гране је са садржајем влаге у семену била у јакој позитивној корелацији, а у негативној корелацији са садржајем уља у семену. Густина сетве и висина до прве бочне гране били су у слабој позитивној корелацији. Сдржај влаге у семену и садржај уља су били негативној корелацији, а садржај влаге у семену и густина сетве у позитивној. Садржај уља и густина сетве су били у негативној корелацији.



Графикон 2. Међуодноси између испитиваних особина

- 1 - принос стабла, грана и плевне      6 - садржај уља  
 2 - принос семена                              7 - густина склопа  
 3 - висина целе биљке  
 4 - висина до прве бочне гране  
 5 - садржај влаге у семену

## 5. ЗАКЉУЧАК

На основу резултата добијених овим истраживањем, могу да се изведу следећи закључци:

- Линије ланика које су резултат оплемењивачког програма Института за ратарство и повртарство, према својим карактеристикама спадају у високо вредне, са побољшаним својствима битним за производњу, прераду и употребу ланика.
- Повећање садржаја уља и приноса семена ланика, повећање његову производну и употребну вредност, а самим тим и учешће семена и уља ланика на тржишту семена и уља свих уљаних биљних врста.
- Иако су испитиване линије превасходно намењене за јаре рокове сетве, резултати у овом истраживању показују да се оне могу успешно гајити и у јесењем року сетве.
- Неадекватни рокови сетве (јесењи рокови) и лоши временски услови (ниске температуре у току зиме) могу значајно негативно утицати на принос и квалитет семена. Међутим, ово истраживање у вегетационој сезони 2022-23. показује да у повољним временским условима у току зимских месеци линије сејане и у озимом року могу дати врло добре, па и боље резултате од сетве у јаром року.
- Ови резултати могу да се усвоје само условно, пошто сва релевантна пољопривредна испитивања захтевају огледе на различитим локацијама у минимално три вегетационе сезоне (са очекиваним различитим временским условима), како би се за гајење на одређеном агроеколошком подручју у потпуности могле препоручити одређене агротехничке операције и генотипови.
- У светлу климатских промена које имају све израженија испољавања, ланик представља културу која је адаптивна и стабилна у производњи, те зато ово и друга слична испитивања на ланику треба наставити.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

Angelini, L. G., Abou Chehade, L., Foschi, L., Tavarini, S. (2020): Performance and Potentiality of Camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) Genotypes in Response to Sowing Date under Mediterranean Environment. *Agronomy*, 10(12), 1929, 1-21

Angelini, L.G., Moscheni, E., Colonna, G., Belloni, P., Bonari, E. (1997): Variation in agronomic characteristics and seed oil composition of new oilseed crops in central Italy. *Industrial Crops and Products*, 6, 313–323.

Berti, M., Gesch, R., Eynck, C., Anderson, J., Cermak, S. (2016): Camelina uses, genetics, genomics, production, and management. *Industrial Crops and Products*, 94, 690-710

Berti, M., Wilckens, R., Fischer, S., Solis, A., Johnson, B. (2011): Seeding date influence on camelina seed yield, yield components, and oil content in Chile. *Industrial Crops and Products*, 34, 1358–1365.

Vollmann, J., Moritz, T., Kargl, C., Baumgartner, S., Wagentristl, H. (2007): Agronomic evaluation of camelina genotypes selected for seed quality characteristics. *Industrial Crops and Products*, 26, 270–277. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2007.03.017>

Вранежић Бендер, Д., Крстев, С. (2008): Макронутријенти и микронутријенти у прехрану човјека. *Medicus*, 17, 1, 19-25.

Gesch, R. W. (2014): Influence of genotype and sowing date on camelina growth and yield in the north central U.S. *Industrial Crops and Products*, 54, 209–215.

Gehring, A., Friedt, W., Luhs, W., Snowdon, R. J. (2006): Genetic mapping of agronomic traits in false flax (*Camelina sativa* subsp. *sativa*). *Genome*, 49(12), 1555-1563.

Gliszczynska-Swiglo, A., Sikorska, E., Khmelinskii, I., Sikorski, M. (2007): Tocopherol content in edible plant oils. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 57, 4A, 157-161.

Gugel, R. K., Falk, K. C. (2006): Agronomic and seed quality evaluation of *Camelina sativa* in western Canada. Canadian Journal of Plant Science 86, 1047–1058. <https://doi.org/10.4141/P04-081>.

Dharavath, R., N., Singh, S., Chaturvedi S., Luqman, S. (2016): *Camelina sativa* (L.) Crantz A mercantile crop with speckled pharmacological activities. Annals of Phytomedicine 5(2): 6-26

Ehrensing, D.T., Guy, S. (2008): Oilseed Crops: Camelina, Oregon State University Extension Service: Corvallis, OR, USA. Available online: <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8953-e.pdf>

Завадлав, С., Блажић, М., Златар, В., Белавић, В., Халамбек, Ј. (2015): Физикално-кемијске промјене репичиног уља тјekom рафинације и употребе. „храном до здравља“ Зборник сажетака и радова са осмог међународног симпозија, Тузла, 106.

Zanetti, F., Eynck, C., Christou, M., Krzyżaniak, M., Righini, D., Alexopoulou, E., Stolarski, M. J., Van, Loo EN, Puttick, D., Monti, A. (2017): Agronomic performance and seed quality attributes of *Camelina* (*Camelina sativa* L. Cranz) in multi-environment trials across Europe and Canada. Industrial Crops and Products. 107, 602–608.

Zubr, J. (2003): Qualitative variation of *Camelina sativa* seed from different locations. Industrial Crops and Products, 17(3),161-169.

Zubr, J. (1997): Oil-seed crop: *Camelina sativa*. Industrial Crops and Products 6, 113–119

IUSS Working Group WRB. (2022): World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4<sup>th</sup> edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.

Јевтић, С., Станаћев, С. (1981): Посебно ратарство. Уџбеник. Нолит Београд

Jiang, Y., Caldwell, C. D. (2016): Effect of nitrogen fertilization on camelina seed yield, yield components, and downy mildew infection. Canadian Journal of Plant Science, 96(1), 17–26.

Кошчал, М., Менковић, Љ., Кнежевић, М., Мијатовић, М. (2005): Геоморфолошка карта Војводине са тумачем. ”Геозавод - Гемини” Београд, Република Србија - АП Војводина - Извршно веће АП Војводине Покрајински секретаријат за енергетику и минералне сировине Нови Сад

Kuzmanović, B., Petrović, S., Nagl, N., Mladenov, V., Grahovac, N., Zanetti, F., Eynck, C., Vollmann, J., Jeromela, A. M. (2021): Yield-Related Traits of 20 Spring Camelina Genotypes Grown in a Multi-Environment Study in Serbia. *Agronomy*, 11(5), 858, 1-15

Larsson, M. (2013): Cultivation and processing of *Linum usitatissimum* and *Camelina sativa* in southern Scandinavia during the Roman Iron Age. *Vegetation history and archaeobotany*, 22 (6), 509-520.

Младенов, В., Марјановић Јеромела, А., Цвејић, С., Бањац, Б., Vollman, J., Јоцић, С., Миладиновић, Д. (2017): Прелиминарна карактеризација ланика (*Camelina sativa* L.) за потребе оплемењивања у Србији. *Селекција и семенарство*, 23(1), 57-67.

Manca, A., Pecchia, P., Mapelli, S., Masella, P., Galasso, I. (2013): Evaluation of genetic diversity in a *Camelina sativa* (L.) Crantz collection using microsatellite markers and biochemical traits. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60 (4), 1223–1236.

Martinelli, T., Galasso, I. (2010): Phenological growth stages of *Camelina sativa* according to the extended BBCH scale. *Annals of Applied Biology*, 158(1), 87–94. <https://doi:10.1111/j.1744-7348.2010.00444.x>

Masella, P., Martinelli, T., Galasso, I.(2014): Agronomic evaluation and phenotypic plasticity of *Camelina sativa* growing in Lombardia. Italy. *Crop Pasture Science*, 65, 453–460.

Нејгебауер, В., Кукин, А., Миљковић, Н., Живковић, Б. Танасијевић, Ђ. (1971а): Геолошка карта САП Војводине. Институт за пољопривредна истраживања, Нови Сад.

Нејгебауер В., Живковић Б., Танасијевић Ђ., Миљковић Н. (1971б): Педолошка карта Војводине R 1 : 50.000. Институт за пољопривредна истраживања, Нови Сад.

Obeng, E., Obour, A. K., Nelson, N. O., Moreno, J. A., Ciampitti, I. A., Wang, D., Durrett, T. P. (2019): Seed yield and oil quality as affected by *Camelina* cultivar and planting date. *Journal of Crop Improvement*, 33, 1–21.

Obour, A.K., Sintim, H.Y., Obeng, E., Zheljazkov, V.D.J.(2015): Oilseed camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) production systems prospects and challenges in the USA great plains. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 2, 1–10

Pari, L., Latterini, F., Stefanoni, W. (2020): Herbaceous Oil Crops, a Review on Mechanical Harvesting State of the Art. *Agriculture*, 10, 309.

Pavlista, A.D., Isbell, T.A., Baltensperger, D.D., Hergert, G.W. (2011): Planting date and development of spring-seeded irrigated canola, brown mustard and camelina. *Industrial Crops and Products*, 33, 451–456.

Pecchia, P., Russo, R., Brambilla, I., Reggiani, R., Mapelli, S. (2014): Biochemical Seed Traits of *Camelina sativa* – An Emerging Oilseed Crop for Biofuel: Environmental and Genetic Influences. *Journal of Crop Improvement*, 28 (4), 465–483.

Поповић, Б., Видић, М., Вучковић, С., Долијановић, Ж., Ђукић, Б., Чобановић, Л., Веселић, Ј. (2016): Потенцијал родности НС сорти соје – *Glycine Max* у производном рејону Србије. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, Београд, 22, 1-2

Рајковић, Д. (2021): Утицај генотипа, спољне средине и њихове интеракције на принос и квалитет семена уљане репице. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет.

Righini, D., Zanetti, F., Martínez-Force, E., Mandrioli, M., Toschi, T.G., Monti, A. (2019): Shifting sowing of camelina from spring to autumn enhances the oil quality for bio-based applications in response to temperature and seed carbon stock. *Industrial Crops and Products*, 137, 66–73.

Righini, D., Zanetti, F., Monti, A. (2016): The bio-based economy can serve as the springboard for camelina and crambe to quit the limbo. *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 23, 5, D504

Salas, J. J., Sánchez, J., Ramli, U. S., Manaf, A. M., Williams, M., Harwood, J. L. (2000): Biochemistry of lipid metabolism in olive and other oil fruits. *Progress in lipid research*, 39(2), 151-180.

Udovičić, M., Baždarić, K., Bilić, L., Petrovečki, M. (2017): Što treba znati kada izračunavamo koeficijent korelacije? *Biohemija medica*, 17 (1), 10-15

Urbaniak, S. D., Caldwell, C. D., Zheljzakov, V. D., Lada, R., Luan, L. (2008): The effect of seeding rate, seeding date and seeder type on the performance of *Camelina sativa* L. in the Maritime Provinces of Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 88 (3), 501–508.

Filipović, D. (2015): Crops and Wild Plants from Early Iron Age Kalakača, Northern Serbia: Comparing Old and New Archaeobotanical Data. *Balkanica*, 46, 7-31.

Fine, F., Brochet, C., Gaud, M., Carre, P., Simon, N., Ramli, F., Joffre, F. (2016): Micronutrients in vegetable oils: the impact of crushing and refining processes on vitamins and antioxidants in sunflower, rapeseed, and soybean oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118 (5), 680-697.

Hotton, S. K., Kammerzell, M., Chan, R., Hernandez, B. T., Young, H. A., Tobias, C., McKeon, T., Brichta, J., Thompson, N. J., Thomson, J. G. (2020): Phenotypic Examination of *Camelina sativa* (L.) Crantz Accessions from the USDA-ARS National Genetics Resource Program. *Plants*, 9(5), 642.

Цвејић, С., Марјановић-Јеромела, А., Vollmann, J., Јоцић, С., Богдановић, С., Миладиновић, Д., Имеровски, И., (2016): Значај гајења ланика (*Camelina sativa* L.) - новог извора биљног уља 57. Саветовање Производња и прерада уљарица са међународним учешћем, 19-24.6.2016., Херцег Нови. Зборник радова, 19-24.

Чобановић, К., Емилија, Б., Николић-Ђорић, Беба Ц. Мутавцић (2003): Тестови вишеструких поређења. Летопис научних радова Пољопривредног факултета, 27, 1, 66-73.

Шкорић, А., Филиповски, Г., Ђирић, М. (1985): Класификација земљишта Југославије, Академија наука и умјетности Босне и Херцеговине, Посебна издања, књига LXXVIII, Сарајево.

Western T.L., Young D.S., Dean G.H., Tan W.L., Samuels A.L., Haughn G.W. (2004): MUCILAGE-MODIFIED4 encodes a putative pectin biosynthetic enzyme developmentally regulated by APETALA2, TRANSPARENT TESTA GLABRA1, and GLABRA2 in the Arabidopsis seed coat. *Plant Physiology*, 134, 296–306.

Интернет извори:

<https://www.statista.com/statistics/263978/>. Приступљено: 15.08.2023.