



СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ



ИНСТИТУТ ПО ЗЕМЕДЕЛИЕ – КАРНОБАТ

ВЕСЕЛИНА ПАВЛОВА ДОБРЕВА

**ВЛИЯНИЕ НА ГЕНОТИПА И УСЛОВИЯТА НА ОТГЛЕЖДАНЕ ВЪРХУ
ДОБИВА И КАЧЕСТВОТО НА СЕМЕНАТА ПРИ НОВИ СОРТОВЕ
ЕЧЕМИК**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**НА ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА
ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”**

**по научна специалност
„Селекция и семепроизводство на културните растения”**

Научен ръководител:
Доц. д-р Милка Димитрова-Донева

Карнобат – 2026 година



СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ



ИНСТИТУТ ПО ЗЕМЕДЕЛИЕ – КАРНОБАТ

ВЕСЕЛИНА ПАВЛОВА ДОБРЕВА

**ВЛИЯНИЕ НА ГЕНОТИПА И УСЛОВИЯТА НА ОТГЛЕЖДАНЕ ВЪРХУ
ДОБИВА И КАЧЕСТВОТО НА СЕМЕНАТА ПРИ НОВИ СОРТОВЕ
ЕЧЕМИК**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**НА ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА
ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”**

**по научна специалност
„Селекция и семепроизводство на културните растения”**

Научен ръководител:
Доц. д-р Милка Димитрова-Донева

- Научно жури:**
1. проф. д-р Драгомир Вълчев
 2. доц. д-р Боряна Дюлгерова
 3. проф. д-р Антония Стоянова
 4. проф. д-р Танко Колев
 5. проф. д-р Христофор Кирчев

Карнобат – 2026 година

Изследванията са проведени в периода 2018-2021 година в Институт по земеделие – Карнобат. Дисертационния труд е написан на 248 страници, съдържа 55 таблици и 62 фигури. В списъка на цитираната литература са посочени 334 източника, от които 160 на кирилица и 174 на латиница.

Благодаря на научния си ръководител, доц. д-р Милка Димитрова-Донева, за помощта при разработването и оформянето на настоящата дисертация.

Искрени благодарности за подкрепата и помощта на проф. д-р Дарина Вълчева, както и на колегите от ИЗ – Карнобат за съдействието и полезните дискусии и съвети.

Защитата на дисертацията ще се състои наот..... часа в Институт по земеделие – Карнобат на заседание на научното жури.

Материалите по защитата са публикувани в интернет на страниците на ССА и на Институт по земеделие – Карнобат и са на разположение на интересуващите се в библиотеката на института.

I. УВОД

Ечемикът (*Hordeum vulgare* L.) е една от най-старите култури, отглеждани от човека, с произход от Предна Азия (Иран, Ирак), като дивият ечемик е бил широко разпространен от Северна Африка до Тибет. Най-ранните доказателства за култивиране датират от неолита (Абу Хурейра, Сирия).

Зърното има висока фуражна стойност, богато е на белтъчини и незаменими аминокиселини, особено лизин. Двуредният ечемик е ценна суровина за пивоварната промишленост, а голозърнестият се използва за храна на хората.

Културата се отличава с добра адаптивност, по-висока сухоустойчивост и по-ранно узряване в сравнение с пшеницата, което осигурява стабилни добиви при различни условия.

В световен мащаб ечемикът се отглежда върху около 800 млн. дка, като значителна част е в Русия и Китай. В България площите достигат максимум през 1975 г. (5.7 млн. дка), след което намаляват, като след 2020 г. са под 2 млн. дка. Средният добив се повишава от 367 kg/da (2000–2018 години) на 468 kg/da (2018–2021 години), основно поради внедряване на нови сортове.

Около 80 % от площите у нас се засяват с българска селекция. През последните 20 години са създадени над 30 нови сорта, основно в Институт по земеделие – Карнобат. Качественият посевен материал е ключов за добивния потенциал и стабилното земеделско производство, което определя значението на сортоподдържането и семепроизводството.

II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящото изследване е да се установи влиянието на генотипа и условията на отглеждане върху добива и качеството на семена при нови сортове ечемик.

За постигане на целта е работено по следните задачи:

Задача 1. Оценка на генетичния потенциал на нови сортовете ечемик за производство на високодобивни и висококачествени семена в зависимост от условията на отглеждане

1.1. Влияние на метеорологичните условия, торенето с азот и посевната норма върху фенологичното развитие на изпитваните сортове.

1.1.1 Продължителност на фенофазите при изпитваните сортове ечемик по години, генотипове, посевни норми и норми на торене

1.1.2 Полска кълняемост, презимуване, оцелели растения и коефициенти на адаптация и продуктивна братимост на растенията

1.2. Влияние на условията на отглеждане върху добива и някои показатели, свързани с продуктивността при нови сортове ечемик

1.2.1. Влияние на условията на отглеждане върху добива на зърно и добива на семена при сортове ечемик

1.2.2. Влияние на условията на отглеждане върху някои показатели, свързани с продуктивността при сортове ечемик

1.2.3. Връзка на добива с някои показатели, свързани с продуктивността по години

1.2.4. Връзка на добива с някои показатели, свързани с продуктивността по посевни норми

1.2.5. Връзка на добива с някои показатели, свързани с продуктивността по норми на торене

1.3. Влияние на условията на отглеждане върху посевните качества при нови сортове ечемик

Задача 2. Установяване на генотипни различия в растежната активност на семена от нови сортове ечемик, произведени в различни условия на отглеждане.

III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода на изследване са проведени един полски опит и едно полско-лабораторно проучване.

1. Полски многофакторен опит

В опитното поле на Институт по земеделие – Карнобат е заложен полски многофакторен опит за установяване на влиянието на генотипа и условията на отглеждане върху добива и посевните качества на семената при нови сортове ечемик. Периодът на изследването е три години от есента на 2018 година до лятото на 2021 година. Обект на изследване са два двуредни сорта ечемик – Кубер и Сайра и два шестредни сорта ечемик – Земела и Божин.

Опитът е засят по блоковия метод в 48 варианта в четири повторения по 10 m². Сортовете са изпитани при посевни норми – П₁ - 250, П₂ - 350, П₃ - 450 кълняеми семена на m² и азотно торене с норми Т₀ - без азот, Т₁ – N₈, Т₂ – N₁₂, Т₃ – N₁₆. Азотният тор е под формата на амониева селитра. През есента е извършено торене с 20 kg/da троен суперфосфат и калиев хлорид 12 kg/da. Торенето е ръчно, като цялото количество на фосфорния, калиевия и 1/3 от азотния тор са внесени предсеитбено, а останалите 2/3 от азота - в начало на пролетната вегетация. Агротехническите мероприятия, които не са обект на изследването са съобразени с приетата за културата технология на отглеждане (почвени обработки и растително-защитни мероприятия). Отчетени са следните показатели: брой поникнали растения на m²; брой презимуващи растения на m²; брой реколтирани растения на m²; обща братимост; брой продуктивни братя на растение; височина на растението, (cm); дължината на класа, (cm); брой стерилни класчета в класа; брой зърна от клас; тегло на зърното в клас, (g); маса на 1000 зърна, (g); жътвен индекс, (g); добив зърно, (kg/da); добив семена, (kg/da);

Схема на опита

Кубер			Сайра			Земела			Божин		
250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.
N16	N0	N8	N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0
N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12	N8	N12	N16
N8	N12	N16	N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12
N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0	N16	N0	N8

5м. път

250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.
N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0	N8	N12	N16
N16	N0	N8	N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0
N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12	N16	N0	N8
N8	N12	N16	N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12

5м. път

250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.
N8	N12	N16	N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12
N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0	N16	N0	N8
N16	N0	N8	N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0
N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12	N8	N12	N16

5м. път

250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.	250к.с.	350к.с.	450к.с.
N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12	N16	N0	N8
N8	N12	N16	N12	N16	N0	N16	N0	N8	N0	N8	N12
N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0	N8	N12	N16
N16	N0	N8	N0	N8	N12	N8	N12	N16	N12	N16	N0

На постоянни $\frac{1}{4}$ метровки е отчетено настъпването и продължителността в дни на фенофазите по ВВСН, като за начало на фенофазата трябва 10% от растенията да са навлезли в нея, а масово настъпване е при 75 % от растенията.

Полската кълняемост на семената е изчислена чрез съотношението на броя на поникналите растения, изразено като процент от броя на покълналите семена, установени при лабораторната кълняемост. Броят презимували растения е броят на оцелелите растения в начало на пролетна вегетация, като процент от броя на поникналите растения. Реколтирани растения е броят на останалите за прибиране растения като процент от броя на поникналите растения. Коефициентът на адаптация (Ка) е броят останали за прибиране растения, като процент от броя на покълналите семена, установени при лабораторната кълняемост. Коефициент на продуктивна братимост на растение е продуктивната братимост като процент от общата братимост на едно растение. Коефициентът на полезност е резултативна величина от съотношението добив семена : добив зърно в %.

След жътва е отчетен добив зърно (kg/da) – парцелите са пожънати механизирано, поотделно, всеки вариант в четири повторения и добив семена (kg/da). Добив семена се получава след почистване на полученото зърно, със семечистачна машина. Почистването се извърши отделно по варианти и повторения. Фракциите, които БДС 429-77 определя за семена при ечемика са семената, които остават над сита с диаметър 2.2 и 2.5 mm.

Статистическата обработка на резултатите е извършена с помощта на програмните продукти JMP 5.0.1, SPSS 19, Statgraphics, Statistica 10, като са използвани следните анализи: Fit анализ, Анализ на варианса, ПКА, Корелационен анализ, Множествен регресионен анализ, Path-коефициентен анализ.

2.Полско – лабораторно проучване

Установени са генотипните различия в растежната активност на семена от сортове зимен ечемик, произведени в различни условия на отглеждане. Вариантите на отглеждане са посочени в полския многофакторен опит. Семената от всеки вариант са заложени в рулони от филтърна хартия по 20 семена в 4 повторения. Рулоните са поставени при стайна температура в продължение на 10 дни, потопени във вода. На 10-я ден, от формираните 20 растения от всяко повторение са отчетени показателите: дължина на колеоптила, cm; дължина на първия лист, cm; брой корени; дължина на корените, cm; свежо тегло на корените, g; сухо тегло на корените, g; свежо тегло на първия лист и колеоптила, g; сухо тегло на първия лист и колеоптила, g; % сухо вещество на първия лист и колеоптила; % сухо вещество на корените.

Резултатите от опита са обработени статистически като е определено стандартното отклонение и вариационния коефициент (VC%). Влиянието на факторите е установено чрез анализ на варианса и определяне силата на фактора (η). Използван е програмния продукт SPSS 19.

IV. ПОЧВЕНО-КЛИМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Опитното поле на Институт по земеделие - Карнобат е разположено в Югоизточна България. Почвата му е чернозем смолница с тежък механичен състав. В климатично отношение районът се отнася към преходно-континенталната климатична област. Периодът на изследване (2018-2021 година) в метеорологично отношение се отличава значително от характерните за района температури и валежи. Първата година от експериментите, показва ясно изразени положителни температурни аномалии, съчетани с валежен дефицит и силна неравномерност на валежното разпределение. През втората вегетационна година поникването на изпитваните сортове е възможно

едва след падналите дъждове във втората половина на месец ноември. Вегетационната 2020/2021 година в метеорологично отношение може да се определи като благоприятна за развитието на ечемика. През трите години се наблюдава превишаване на многогодишните климатични норми за средномесечните температури. Валежният режим за разглеждания период се отличава с изключително силна междугодишна контрастност. Данните ясно показват нестабилен и трудно прогнозируем валежен режим, при който периоди на силно засушаване се редуват с периоди на значителна валежност.

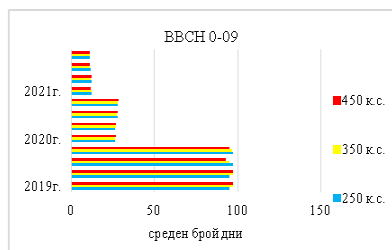
V. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Задача 1. Оценка на генетичния потенциал на нови сортовете ечемик за производство на високодобивни и висококачествени семена в зависимост от условията на отглеждане

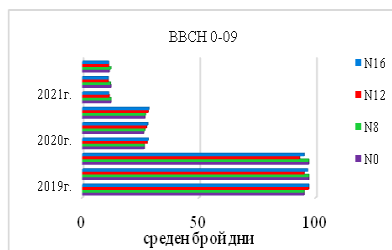
1.1 Влияние на метеорологичните условия, торенето с азот и посевната норма върху фенологичното развитие на изпитваните сортове.

1.1.1 Продължителност на фенофазите при изпитваните сортове ечемик по години, генотипове, посевни норми и норми на торене

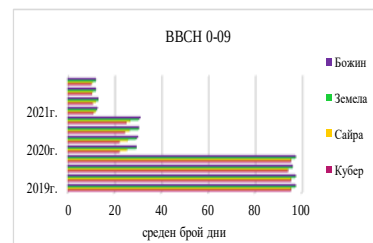
Заложените експерименти позволиха да се проследи влиянието на условията на средата и генотипа върху продължителността на фенофазите при изпитваните сортове ечемик (Фигури 1-23). Първата фаза обхваща покълване и поникване. През първата година условията са неблагоприятни поради продължително засушаване от лятото до есента на 2018 г., което силно забавя поникването. Продължителността на фазата достига 92–98 дни. През втората година фазата продължава 22–31 дни, като отново е ограничена от недостиг на валежи през есента на 2019 г. През третата година продължителността на фазата е близка до нормалната – 10–12 дни при двуредните и 12–13 дни при многоредните сортове. През първата година фаза 1-3 лист протича необичайно, през зимата, поради късно поникване и продължава 11–15 дни, без доказани сортови различия. През втората година фазата протича през ноември и продължава 19–25 дни. През третата година фазата е най-кратка – при двуредните сортове 7 дни, а при многоредните – по-дълга. Братенето е ключова фаза за формиране на добива. През първата година фазата протича късно поради забавено поникване и продължава 61–67 дни. През втората година братенето протича в нормални срокове и продължава 115–126 дни. През третата година фазата при двуредните сортове протича за 149 дни, а при многоредните за 141 дни. Фаза удължаване на стъблото и вретене е най-чувствителната фаза за ечемика към засушаване и високи температури. През първите две години сортовете са поставени в условия на силно засушаване и високи температури. Условията през третата година са по-благоприятни (близки до обичайните температури и повече валежи), като фазата продължава 23–27 дни. Поява на класа, изкласяване и цъфтеж е критична фаза по отношение на влагата. Първата година е с продължителност на фазата 7- 8 дни. През втората година тя продължава 8–14 дни. През третата година фазата е 10–15 дни. През първите две години няма установени разлики по агротехнически фактори, докато през третата са установени разлики по посевни норми и торене. Фаза млечна зрялост е свързана с натрупване на сухо вещество и е от голямо значение за формиране на добива. През трите години тя протича в условия на суша и по-високи температури, което рефлектира върху нейната продължителност. Фаза восъчна и пълна зрялост е финалната фаза. Високите температури и липсата на влага през 2019 и 2020 години ускориха узряването, докато падналите валежи в средата на юни месец 2021 година направиха процесът и по-плавен.



Фигура 4

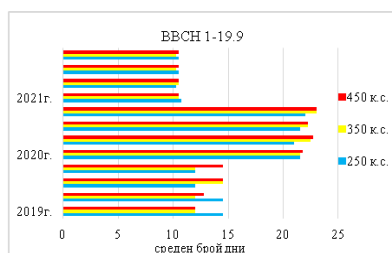


Фигура 5

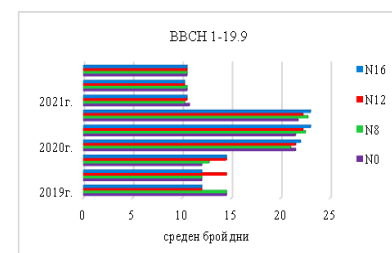


Фигура 6

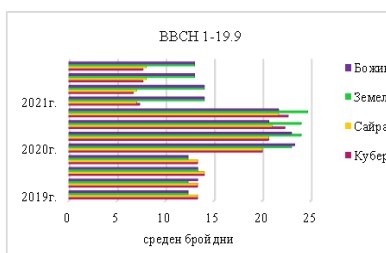
Фигури 1, 2, 3. Продължителност на фаза покълване и поникване (BBCH 0-09) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигура 4



Фигура 5

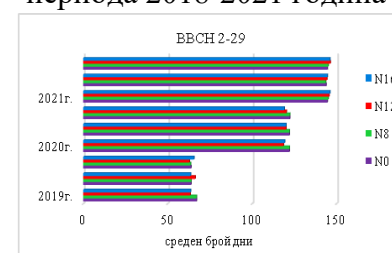


Фигура 6

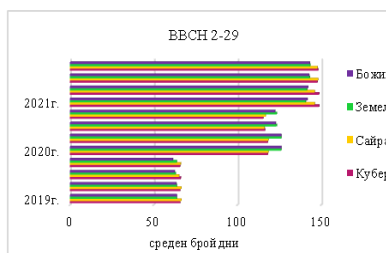
Фигури 4, 5, 6. Продължителност на фаза развитие на листата (BBCH 1-19.9) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигура 7

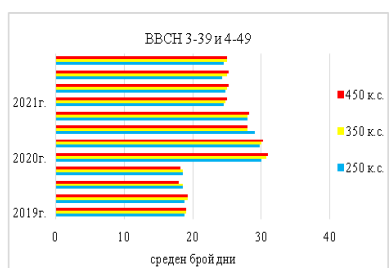


Фигура 8

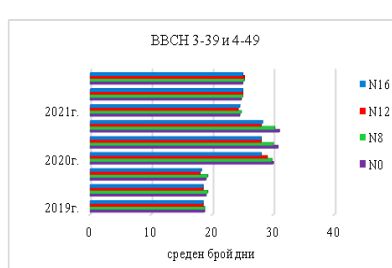


Фигура 9

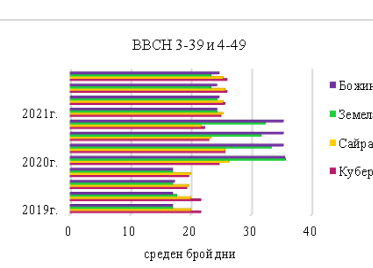
Фигури 7, 8, 9. Продължителност на фаза братене (BBCH 2-29) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигура 10

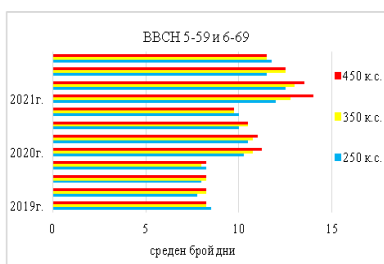


Фигура 11

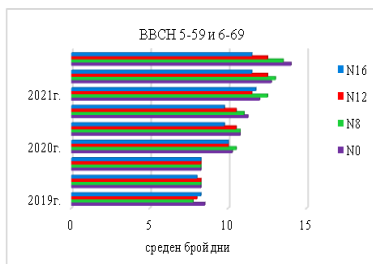


Фигура 12

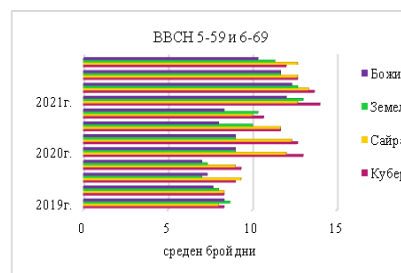
Фигури 10, 11, 12. Продължителност на фаза удължаване на стъблото и вретенене (BBCH 3-39 и 4-49) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигура 13

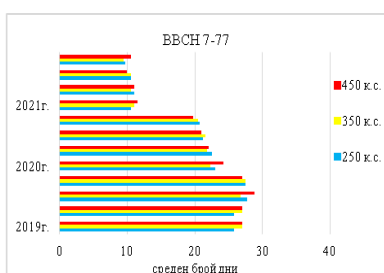


Фигура 14

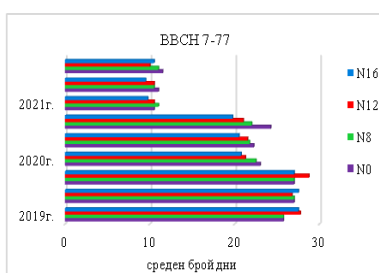


Фигура 15

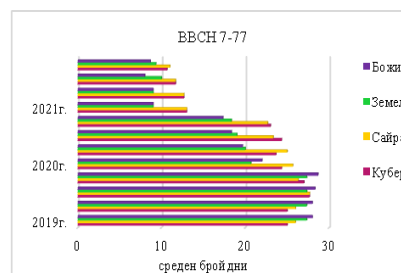
Фигури 13, 14, 15. Продължителност на фаза поява на класа, изкласяване, цъфтеж (BBCH 5-59 и 6-69) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигура 16

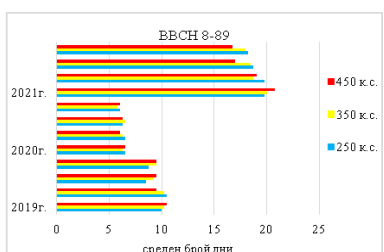


Фигура 17

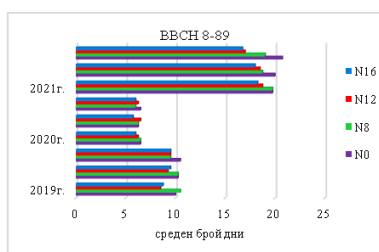


Фигура 18

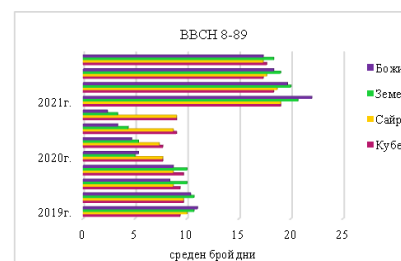
Фигури 16, 17, 18. Продължителност на фаза млечна зрялост (BBCH 7-77) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигура 19



Фигура 20



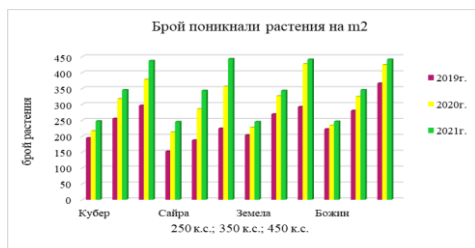
Фигура 21

Фигури 19, 20, 21. Продължителност на фаза восьчна и пълна зрялост (BBCH 8-89) в среден брой дни при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година

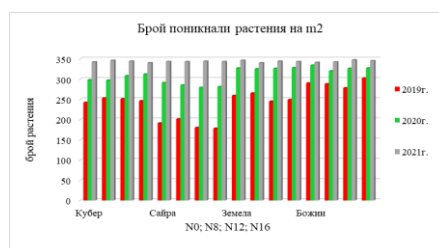
1.1.2. Полска кълняемост, презимуване, оцелели растения и коефициенти на адаптация на растенията

Получените резултати показват ясно изразено влияние на метеорологичните условия върху поникването, полската кълняемост и оцеляването на растенията (Фигури 22-33). Най-неблагоприятна е 2019 г., когато вследствие на продължителна суша се наблюдава късно поникване и най-малък брой растения, както и най-ниска полска кълняемост. За разлика от нея, 2021 г. се характеризира с най-добри условия – най-висока кълняемост и най-голям брой растения, поради наличието на достатъчна почвена влага при сеитба. Посевната норма оказва очаквано влияние, като по-високите норми водят до по-голям брой поникнали и реколтирани растения. Високите азотни норми, особено при засушаване, показват тенденция към потискане на поникването, което е най-ясно изразено през 2019 г. Зимните условия през периода не са лимитиращ

фактор, тъй като не са отчетени съществени загуби от измръзване, а процентът на презимуващите растения остава висок. Коефициентът на адаптация (Ка) потвърждава общата тенденция – най-нисък през 2019 г. и най-висок през 2021 г., като ясно отразява влиянието на климатичните условия. В обобщение, водещ фактор за формирането на гъстотата на посева и крайната продуктивност са условията на влага в периода на поникване, докато ролята на азотното торене остава второстепенна и силно зависи от конкретните климатични условия.

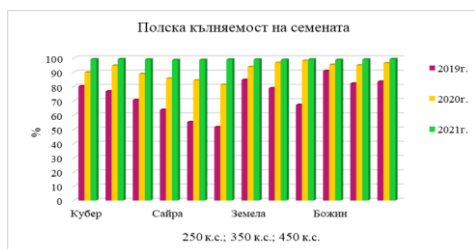


Фигури 22

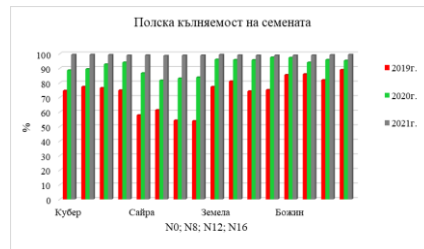


Фигури 23

Фигури 22 и 23. Брой поникнали растения на m^2 от сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година

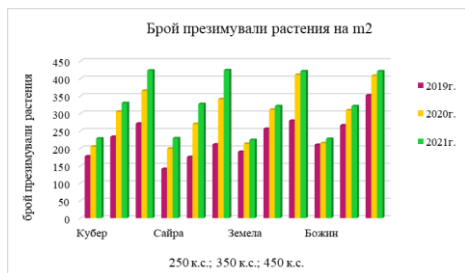


Фигура 24

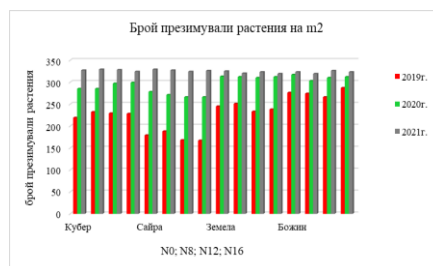


Фигура 25

Фигури 24 и 25. Полска кълняемост на семената от сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година

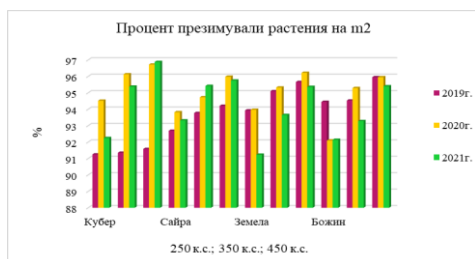


Фигура 26

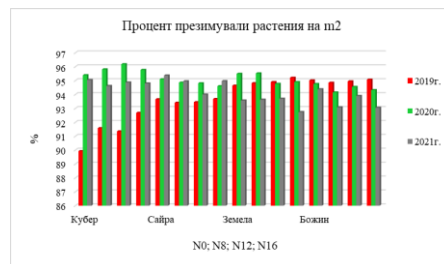


Фигура 27

Фигури 26 и 27. Брой презимували растения на m^2 от сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година

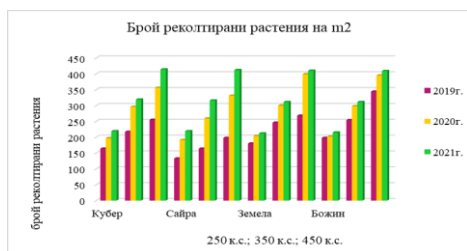


Фигура 28

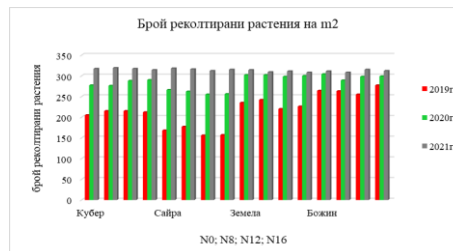


Фигура 29

Фигури 28 и 29. Процент презимували растения на m^2 от сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година

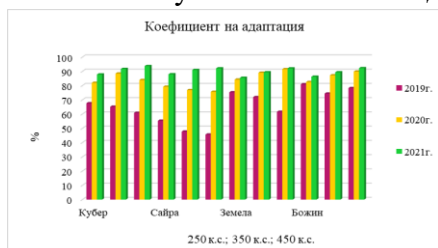


Фигури 30



Фигури 31

Фигури 30 и 31. Брой реколтирани растения на m^2 от сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година



Фигури 32



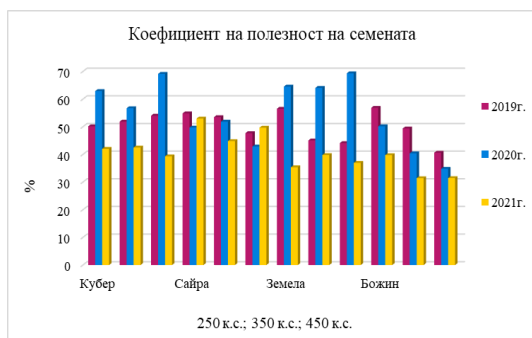
Фигури 33

Фигури 32 и 33. Коефициента на адаптация от сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години за периода 2018-2021 година

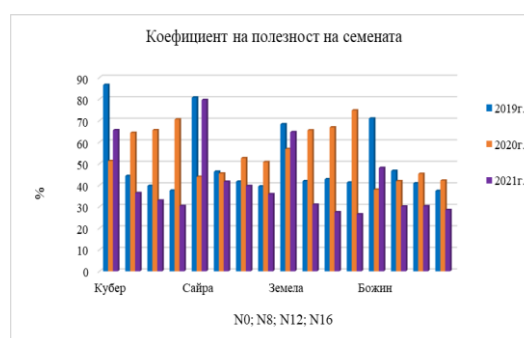
1.2. Влияние на условията на отглеждане върху добива и някои показатели, свързани с продуктивността при нови сортове ечемик

1.2.1. Влияние на условията на отглеждане върху добива на зърно и добива на семена при сортове ечемик

В Таблицы 1 и 2 е анализиран добивът от зърно и семена при изследваните сортове. Получените резултати показват, че добивът от зърно и семена при ечемика в най-голяма степен е зависим от условията на годината, като 2020 г. се откроява като най-неблагоприятна (376 kg/da), вследствие на силно засушаване. Значително по-високи добиви са реализирани през 2019 и 2021 г. (538 и 545 kg/da), което потвърждава водещата роля на климатичните фактори. При всички сортове най-ниски стойности се отчитат през 2020 г., което подчертава чувствителността им към воден дефицит. Добивът на семена следва сходна тенденция, като най-нисък е през 2020 г. Коефициентът на полезност варира значително по години, като най-нисък е през 2021 г. (40.49%) поради засушаване във фаза наливане на зърното, а най-висок през 2020 г., когато въпреки ниския добив се формират по-едри зърна с по-висок относителен дял на семената (Фигури 34 и 35).



Фигури 34



Фигури 35

Фигури 34 и 35. Коефициент на полезност на семената (%) при сортове зимен ечемик, отгледани при различни нива на торене и посевни норми по години за периода 2019-2021 година

Таблица 1. Добив зърно от сортове зимен ечемик, отгледани при различни нива на торене и посевни норми по години и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Добив зърно от да																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевните норми
Година	2019 година																					
N0	260 ^b	285 ^{ab}	301 ^a	282 ^b	39.08	282 ^a	303 ^a	354 ^a	313 ^{ab}	84.03	306 ^b	401 ^a	410 ^a	372 ^a	75.37	307 ^b	352 ^b	406 ^a	355 ^{ab}	331	57.11	82.07
N8	595 ^a	550 ^a	548 ^a	564 ^a	47.55	510 ^a	529 ^a	610 ^a	550 ^a	137.84	530 ^b	609 ^b	655 ^a	598 ^a	101.27	434 ^c	547 ^b	670 ^a	550 ^a	566	86.15	138.14
N12	696 ^a	654 ^{ab}	564 ^b	638 ^a	111.17	585 ^a	589 ^a	642 ^a	605 ^a	129.00	504 ^b	573 ^{ab}	619 ^a	565 ^a	90.56	537 ^b	550 ^b	770 ^a	619 ^a	607	86.90	152.23
N16	760 ^a	694 ^{ab}	580 ^b	678 ^a	115.33	653 ^a	633 ^a	638 ^a	641 ^a	149.20	507 ^b	655 ^a	669 ^a	611 ^a	65.22	578 ^b	651 ^b	753 ^a	661 ^a	648	84.61	146.62
Средно	578	546	498	540 ^a		508	514	561	528 ^a		462	560	589	537 ^a		464	525	650	546 ^a	538		118.73
LSD за торенето	87.59	75.80	84.43			133.61	108.52	125.31			56.44	97.82	84.00			87.16	57.46	82.62				
	2020 година																					
N0	414 ^a	381 ^a	450 ^a	415 ^{ab}	212.75	436 ^a	528 ^a	482 ^a	482 ^a	22.33	444 ^a	330 ^a	309 ^a	361 ^b	241.39	376 ^a	530 ^a	472 ^a	459 ^{ab}	429	262.77	114.41
N8	305 ^a	430 ^a	254 ^a	330 ^{ab}	199.96	475 ^{ab}	367 ^b	566 ^a	469 ^a	177.52	261 ^a	378 ^a	255 ^a	298 ^b	225.05	382 ^a	382 ^a	525 ^a	430 ^{ab}	382	233.48	162.39
N12	402 ^a	337 ^a	276 ^a	338 ^{ab}	292.28	370 ^a	424 ^a	408 ^a	401 ^a	202.54	294 ^a	247 ^a	285 ^a	275 ^b	142.13	276 ^a	479 ^a	407 ^a	387 ^{ab}	350	223.58	118.09
N16	269 ^a	416 ^a	232 ^a	305 ^{ab}	289.89	462 ^a	359 ^a	478 ^a	433 ^a	256.80	232 ^a	291 ^a	187 ^a	237 ^b	181.18	332 ^a	355 ^a	487 ^a	391 ^a	342	201.07	144.26
Средно	348	391	303	347 ^{bc}		436	420	484	447 ^a		308	312	259	293 ^c		342	437	473	417 ^{ab}	376		87.11
LSD за торенето	253.75	273.35	196.59			238.27	204.99	179.85			209.50	213.44	153.52			151.18	242.48	260.12				
	2021 година																					
N0	305 ^a	300 ^a	315 ^a	243 ^c	71.85	204 ^a	263 ^a	260 ^a	242 ^c	75.08	340 ^a	277 ^a	324 ^a	314 ^b	95.51	365 ^a	433 ^a	453 ^a	417 ^a	304	111.42	69.37
N8	522 ^a	528 ^a	614 ^a	555 ^{ab}	116.52	422 ^a	510 ^a	522 ^a	485 ^b	110.47	653 ^a	665 ^a	604 ^a	641 ^a	130.40	552 ^b	677 ^{ab}	771 ^a	667 ^a	587	169.97	129.11
N12	601 ^a	582 ^a	658 ^a	614 ^{ab}	148.05	470 ^a	577 ^a	479 ^a	509 ^b	117.52	729 ^a	642 ^a	720 ^a	697 ^a	137.81	487 ^b	738 ^a	717 ^a	647 ^{ab}	617	157.22	154.28
N16	664 ^a	629 ^a	687 ^a	660 ^{ab}	130.99	562 ^{ab}	640 ^a	475 ^b	559 ^b	110.58	789 ^a	678 ^b	684 ^b	717 ^a	73.95	627 ^a	700 ^a	629 ^a	652 ^{ab}	647	176.30	108.71
Средно	523	510	569	534 ^{ab}		415	498	434	449 ^b		628	566	583	592 ^a		508	637	643	596 ^a	545		93.16
LSD за торенето	135.60	81.01	123.98			119.51	82.08	97.99			136.23	101.35	80.49			140.74	114.30	186.80				
	Средно за периода																					
N0	326	322	355	334		307	365	366	346		363	336	348	349		349	438	444	410	355		
N8	474	502	472	483		469	469	566	501		481	551	505	512		456	535	655	549	511		
N12	566	524	499	530		475	530	510	505		509	504	542	518		433	589	631	551	525		
N16	564	580	500	548		558	544	530	544		509	541	513	521		512	569	623	568	545		
Средно	483	482	457	474		452	477	493	474		466	483	477	475		438	533	588	520	484		

Таблица 2. Добив семена от сортове зимен ечемик, отгледани при различни нива на торене и посевни норми по години и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Добив семена от да																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевната норма
Година	2019 година																					
N0	249 ^a	249 ^a	249 ^a	249 ^a	1.42	248 ^a	248 ^a	248 ^a	248 ^b	1.63	248 ^a	247 ^a	247 ^a	247 ^c	0.99	247 ^a	247 ^a	247 ^a	247 ^c	248	1.65	0.55
N8	249 ^a	249 ^a	249 ^a	249 ^a	1.74	248 ^a	248 ^a	248 ^a	248 ^a	1.29	247 ^a	247 ^a	246 ^a	247 ^b	2.67	246 ^a	246 ^a	247 ^a	246 ^b	248	2.33	0.95
N12	249 ^a	249 ^a	249 ^a	249 ^a	1.22	248 ^a	248 ^a	248 ^a	248 ^a	1.83	246 ^a	244 ^a	247 ^a	246 ^b	3.93	246 ^a	245 ^{ab}	244 ^b	245 ^b	247	1.81	1.73
N16	249 ^a	249 ^a	248 ^a	248 ^a	1.27	249 ^a	248 ^a	249 ^a	249 ^a	1.54	247 ^a	247 ^a	247 ^a	247 ^b	2.67	243 ^a	243 ^a	242 ^a	243 ^c	247	2.40	0.95
Средно	249	249	249	249 ^a		248	248	248	248 ^b		247	246	247	247 ^c		246	245	245	245 ^d	247		0.76
LSD за торенето	1.55	1.29	1.29			1.83	1.48	1.22			1.33	3.71	2.44			1.92	1.55	2.42				
	2020 година																					
N0	195 ^a	195 ^a	196 ^a	195 ^a	2.64	196 ^a	196 ^a	196 ^a	196 ^a	2.55	191 ^a	189 ^a	190 ^a	190 ^a	11.25	156 ^a	165 ^a	144 ^a	155 ^b	184	46.40	10.00
N8	193 ^a	195 ^a	194 ^a	194 ^a	4.86	196 ^{ab}	194 ^b	197 ^a	196 ^a	1.81	186 ^a	187 ^a	188 ^a	187 ^a	13.83	168 ^a	149 ^a	163 ^a	160 ^b	184	39.69	9.49
N12	193 ^a	194 ^a	195 ^a	194 ^a	3.93	194 ^a	196 ^a	195 ^a	195 ^a	2.80	185 ^a	181 ^a	183 ^a	183 ^b	13.49	167 ^a	154 ^a	152 ^a	158 ^c	183	28.86	8.02
N16	194 ^a	193 ^a	194 ^a	194 ^a	2.37	195 ^a	194 ^a	195 ^a	195 ^a	3.25	182 ^a	187 ^a	182 ^a	184 ^b	18.44	159 ^a	157 ^a	143 ^a	153 ^c	182	54.31	8.69
Средно	194	194	195	195 ^a		195	195	196	196 ^a		186	186	186	186 ^b		163	156	151	157 ^c	184		5.73
LSD за торенето	4.27	3.16	2.77			2.83	2.66	2.11			13.23	13.80	14.87			43.38	44.17	37.52				
	2021 година																					
N0	198 ^b	198 ^b	198 ^a	198 ^a	0.36	195 ^a	197 ^a	197 ^a	196 ^b	3.03	196 ^a	197 ^a	196 ^a	196 ^b	1.85	196 ^a	196 ^a	196 ^a	196 ^b	197	5.40	1.22
N8	197 ^a	198 ^a	198 ^a	198 ^a	0.95	196 ^b	196 ^b	197 ^a	196 ^b	0.70	194 ^a	195 ^a	196 ^a	195 ^c	2.44	192 ^a	193 ^a	193 ^a	193 ^d	196	2.78	1.34
N12	197 ^a	198 ^a	198 ^a	198 ^a	1.67	196 ^a	195 ^a	195 ^a	195 ^a	1.31	190 ^a	184 ^a	191 ^a	188 ^b	7.82	183 ^a	183 ^a	190 ^a	185 ^b	192	10.49	5.29
N16	197 ^a	197 ^a	197 ^a	197 ^a	2.03	196 ^a	194 ^a	194 ^a	195 ^{ab}	2.69	192 ^a	189 ^{ab}	183 ^b	188 ^b	6.78	187 ^a	180 ^a	175 ^a	181 ^c	190	16.05	7.23
Средно	197	198	198	198 ^a		196	196	196	196 ^b		193	191	192	192 ^c		190	188	189	189 ^d	194		1.43
LSD за торенето	1.57	1.55	0.83			2.88	1.57	1.48			3.25	6.45	5.38			5.01	12.34	10.22				
	Средно за периода																					
N0	214	214	214	214		213	214	214	214		212	211	211	211		200	203	196	200	210		
N8	213	214	213	213		213	213	214	213		209	210	210	210		202	196	201	200	209		
N12	213	214	214	214		213	213	213	213		207	203	207	206		199	194	195	196	207		
N16	213	213	213	213		213	212	213	213		207	208	204	206		196	193	187	192	206		
Средно	213	214	214	214		213	213	214	213		209	208	208	208		199	197	195	197	208		

В Таблица 3 е представен анализ на варианса, който потвърждава, че годината е водещ фактор (до 88.82% при добива на семена), следвана от генотипа и взаимодействието година × генотип. Ролята на генотипа и посевната норма е значително по-слаба. За реализиране на висок добив и добро качество на продукцията най-голямо значение имат климатичните условия и правилно балансираното азотно торене, като при засушаване следва да се предпочитат по-ниски торови норми (N0–N8).

Таблица 3. Анализ на варианса на добива зърно, добив семена и коефициента на полезност от сортове зимен ечемик, отгледани при различни нива на торене и посевни норми за периода 2019-2021 година

Фактори	Добив зърно		Добив семена		Коефициент на полезност	
	MS	η	MS	η	MS	η
Година	172.825***	25.84	227907.848* **	88.82	20349.354***	25.37
Генотип	7.356***	1.65	8894.813***	5.20	9463.829***	7.87
Посевна норма	10.079***	1.51	74.883*	0.03	2352.474***	2.94
Торене	104.418***	23.42	406.239**	0.24	39644.0080***	32.93
Година x Генотип	18.971***	8.51	3938.441***	4.60	16259.538***	6.76
Година x Посевна норма	1.321***	0.39	34.066 n.s.	0.03	608.002***	0.37
Година x Торене	55.178***	24.75	78.957*	0.09	46578.942***	19.34
Генотип x Посевна норма	7.001***	3.14	67.568*	0.08	3338.287***	1.38
Генотип x Торене	0.754***	0.51	104.369**	0.18	2022.925***	0.57
Посевна норма x Торене	1.174***	0.53	62.180 n.s.	0.07	825.562***	0.34
Година x Генотип x Посевна норма	3.388***	3.04	44.291 n.s.	0.10	3670.065***	0.77
Година x Генотип x Торене	1.347***	1.81	37.049 n.s.	0.13	4322.309***	0.59
Година x Посевна норма x Торене	0.479***	0.43	37.055 n.s.	0.09	718.114***	0.14
Генотип x Посевна норма x Торене	1.215***	1.63	37.601 n.s.	0.13	2032.215***	0.28
Година x Генотип x Посевна норма x Торене	1.056***	2.84	29.108 n.s.	0.21	4973.777***	0.35

1.2.2. Влияние на условията на отглеждане върху някои показатели, свързани с продуктивността при сортове ечемик

В Таблиците от 4 до 12 са представени резултатите за някои показатели, свързани с продуктивността при сортове ечемик, отгледани при различни условия. Данните за общата братимост варира по години, като най-висока средна стойност е отчетена през 2021 г., а най-ниска през 2020 г. Продуктивната братимост също е най-висока през 2021 година и най-ниска през 2020 година, което показва силно влияние на климатичните условия. Височината на растенията варира съществено между годините и сортовете. Най-високи стойности са отчетени през 2019 г., а най-ниски през 2020 г. поради силното засушаване. Генотипните различия са ясно изразени, като някои сортове реагират по-силно на условията на средата. Дължината на класа се влияе силно от климатичните условия на годината, като най-високи стойности са отчетени през 2019 г., а най-ниски през 2020 г. Броят на зърната в класа зависи основно от генетичните особености на сортовете, но се влияе и силно от климатичните условия. Най-високи стойности са получени през 2019 и 2021 г., а най-ниски през 2020 г. Броят на стерилните класчета в класа е силно повлиян от климатичните условия, като най-високи стойности се наблюдават през 2020 г., а най-ниски през 2019 г. Теглото на зърното от клас варира значително в зависимост от условията на годината, като най-високи стойности се отчитат през 2019 г., а най-ниски през 2020 г. Генотипните различия са ясно изразени. Масата на 1000 зърна се влияе основно от условията на годината, като най-високи стойности има през 2019 г., а най-ниски през 2020 г.

**Таблица 4. Обща братимост на растение при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години
и средно за периода 2019-2021 година**

Фактори	Обща братимост на растение по варианти																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевните норми
Година	2019 година																					
N0	2.43 ^a	3.40 ^a	3.38 ^a	3.07 ^b	0.90	4.84 ^a	4.44 ^{ab}	3.58 ^b	4.29 ^a	1.15	3.07 ^a	3.23 ^a	3.33 ^a	3.21 ^b	0.86	3.35 ^a	2.97 ^{ad}	2.44 ^b	2.92 ^b	3.37	0.75	0.92
N8	5.33 ^a	4.59 ^a	4.43 ^a	4.78 ^b	1.40	6.07 ^a	6.28 ^a	5.86 ^a	6.07 ^a	1.92	4.12 ^a	3.84 ^a	3.32 ^a	3.76 ^c	0.83	4.12 ^a	3.49 ^a	3.33 ^a	3.65 ^c	4.57	0.97	0.74
N12	5.46 ^a	5.38 ^a	6.21 ^a	5.68 ^a	1.67	7.34 ^a	6.07 ^a	5.72 ^a	6.38 ^a	3.62	4.35 ^a	3.90 ^a	3.53 ^a	3.93 ^b	1.51	3.51 ^a	3.51 ^a	3.77 ^a	3.60 ^b	4.90	1.38	0.99
N16	5.29 ^a	4.97 ^a	4.20 ^a	4.82 ^b	2.90	6.46 ^a	6.21 ^a	6.23 ^a	6.30 ^a	1.36	3.83 ^a	3.95 ^a	2.95 ^a	3.58 ^c	1.13	3.62 ^a	4.32 ^a	3.30 ^a	3.75 ^c	4.61	1.08	0.90
Средно	4.6	4.59	4.56	4.59 ^b		6.18	5.75	5.35	5.76		3.84	3.73	3.28	3.62 ^c		3.65	3.57	3.21	3.48 ^c	4.36		0.53
LSD за торенето	1.96	1.33	2.05			2.18	2.62	1.50			0.74	1.37	1.02			0.94	0.85	1.26				
	2020 година																					
N0	4.77 ^a	4.07 ^a	4.58 ^a	4.47 ^{ab}	1.02	5.02 ^a	4.52 ^a	4.77 ^a	4.77 ^a	1.24	4.40 ^{ab}	4.64 ^a	3.52 ^b	4.19 ^{ab}	1.02	3.91 ^{ab}	4.23 ^a	3.03 ^b	3.72 ^b	4.29	1.15	0.90
N8	4.73 ^a	4.92 ^a	4.83 ^a	4.83 ^{ab}	0.99	5.72 ^a	5.00 ^{ab}	4.73 ^b	5.15 ^a	0.95	3.87 ^a	4.45 ^a	3.97 ^a	4.10 ^{bc}	0.90	3.97 ^a	4.14 ^a	3.18 ^a	3.76 ^c	4.46	1.13	0.74
N12	4.76 ^a	5.36 ^a	4.45 ^a	4.86 ^a	2.15	5.17 ^a	5.23 ^a	4.68 ^a	5.03 ^a	1.22	3.78 ^a	3.27 ^a	3.43 ^a	3.49 ^b	1.02	3.47 ^a	3.95 ^a	3.72 ^a	3.71 ^b	4.27	0.84	0.62
N16	3.57 ^a	4.25 ^a	4.80 ^a	4.21 ^{ab}	1.36	4.73 ^a	4.85 ^a	4.57 ^a	4.72 ^a	1.61	4.09 ^a	3.76 ^a	3.60 ^a	3.82 ^b	0.93	4.03 ^a	4.09 ^a	3.58 ^a	3.90 ^b	4.16	1.45	0.69
Средно	4.46	4.65	4.67	4.59 ^a		5.16	4.90	4.69	4.92 ^a		4.04	4.03	3.63	3.90 ^b		3.85	4.10	3.38	3.77 ^b	4.30		0.49
LSD за торенето	1.22	1.57	1.37			1.46	1.20	0.98			1.09	0.59	1.05			0.81	1.48	0.98				
	2021 година																					
N0	4.32 ^a	4.07 ^a	4.57 ^a	4.32 ^{ab}	1.85	5.00 ^{ab}	3.97 ^b	5.08 ^a	4.68 ^a	1.06	3.97 ^a	3.90 ^a	3.38 ^b	3.75 ^{bc}	0.41	3.60 ^a	3.15 ^a	3.65 ^a	3.47 ^c	4.06	0.72	0.74
N8	5.10 ^a	5.53 ^a	5.42 ^a	5.35 ^a	0.99	6.20 ^a	5.25 ^a	5.47 ^a	5.64 ^a	1.27	4.08 ^a	4.53 ^a	4.08 ^a	4.23 ^b	0.72	4.08 ^a	4.53 ^a	3.92 ^a	4.18 ^b	4.85	0.86	0.65
N12	5.33 ^a	5.62 ^a	5.63 ^a	5.53 ^a	1.60	5.42 ^a	6.10 ^a	5.63 ^a	5.72 ^a	0.88	4.03 ^a	4.17 ^a	4.00 ^a	4.07 ^b	0.68	4.85 ^a	3.90 ^a	4.35 ^a	4.37 ^b	4.92	1.24	0.58
N16	5.38 ^a	5.28 ^a	5.58 ^a	5.42 ^a	1.20	5.87 ^a	5.4 ^a	6.22 ^a	5.84 ^a	1.42	4.27 ^a	4.47 ^a	4.45 ^a	4.40 ^b	0.66	4.40 ^a	4.08 ^a	4.75 ^a	4.41 ^b	5.02	1.18	0.51
Средно	5.03	5.13	5.30	5.15 ^a		5.62	5.19	5.60	5.47 ^a		4.09	4.27	3.98	4.11 ^b		4.23	3.92	4.17	4.11 ^b	4.71		0.32
LSD за торенето	1.44	1.22	1.53			1.29	0.83	1.22			0.59	0.68	0.55			1.22	0.74	0.92				
	Средно за периода																					
N0	3.84	3.85	4.18	3.96		4.95	4.31	4.48	4.58		3.81	3.92	3.41	3.71		3.62	3.45	3.04	3.37	3.91		
N8	5.05	5.01	4.89	4.98		6.00	5.51	5.35	5.62		4.02	4.27	3.79	4.03		4.06	4.05	3.48	3.86	4.62		
N12	5.18	5.45	5.43	5.35		5.98	5.80	5.34	5.71		4.05	3.78	3.65	3.83		3.94	3.79	3.95	3.89	4.70		
N16	4.75	4.83	4.86	4.81		5.69	5.50	5.67	5.62		4.06	4.06	3.67	3.93		4.02	4.16	3.88	4.02	4.60		
Средно	4.71	4.79	4.84	4.78		5.66	5.28	5.21	5.38		3.99	4.01	3.63	3.88		3.91	3.86	3.59	3.79	4.46		

Таблица 5. Продуктивна братимост на растение при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Брой продуктивни братя на растение по варианти																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевните норми
Година	2019 година																					
N0	1.90 ^a	2.41 ^a	2.34 ^a	2.22 ^b	0.57	3.15 ^a	3.20 ^a	2.50 ^b	2.95 ^a	0.59	1.94 ^a	1.82 ^a	2.00 ^a	1.92 ^{bc}	0.77	2.05 ^a	1.46 ^b	1.44 ^b	1.65 ^c	2.19	0.54	0.55
N8	4.03 ^a	3.87 ^a	3.32 ^a	3.74 ^b	1.15	4.63 ^a	4.84 ^a	4.63 ^a	4.70 ^a	1.43	3.00 ^a	2.86 ^{ab}	2.27 ^b	2.71 ^c	0.71	3.17 ^a	2.76 ^a	2.51 ^a	2.81 ^c	3.49	0.75	0.60
N12	4.24 ^{ab}	3.52 ^b	4.64 ^a	4.13 ^a	0.97	5.50 ^a	4.68 ^a	4.33 ^a	4.84 ^a	2.53	3.28 ^a	2.76 ^a	2.68 ^a	2.91 ^b	1.11	2.88 ^a	2.63 ^a	2.92 ^a	2.81 ^b	3.67	0.99	0.85
N16	3.97 ^a	3.44 ^a	3.23 ^a	3.55 ^b	2.01	4.91 ^a	4.45 ^a	4.65 ^a	4.67 ^a	1.13	2.97 ^a	2.87 ^{ab}	2.21 ^b	2.68 ^c	0.75	2.77 ^a	3.55 ^a	2.75 ^a	3.02 ^{bc}	3.48	0.86	0.72
Средно	3.54	3.31	3.38	3.41 ^b		4.55	4.29	4.03	4.29 ^a		2.80	2.58	2.29	2.56 ^c		2.72	2.60	2.41	2.58 ^c	3.21		0.39
LSD за торенето	1.24	0.83	1.55			1.24	2.14	0.96			0.61	0.98	0.81			0.74	0.65	0.92				
	2020 година																					
N0	3.63 ^a	3.30 ^a	3.42 ^a	3.45 ^a	1.20	4.15 ^a	3.77 ^a	3.73 ^a	3.88 ^a	1.29	2.52 ^a	2.78 ^a	2.15 ^a	2.48 ^b	0.84	2.61 ^a	2.85 ^a	2.22 ^a	2.56 ^b	3.09	0.68	0.51
N8	3.75 ^a	3.70 ^a	3.55 ^a	3.67 ^a	0.79	4.25 ^a	3.50 ^a	3.47 ^a	3.74 ^a	1.04	2.78 ^a	3.00 ^a	2.71 ^a	2.83 ^b	0.61	2.65 ^a	2.79 ^a	2.22 ^a	2.55 ^b	3.20	0.99	0.53
N12	3.79 ^a	4.11 ^a	3.45 ^a	3.78 ^a	1.38	3.87 ^a	3.92 ^a	3.53 ^a	3.77 ^a	1.15	2.58 ^a	2.47 ^a	2.00 ^a	2.35 ^b	0.77	2.48 ^a	2.65 ^a	2.62 ^a	2.58 ^b	3.12	0.66	0.49
N16	2.92 ^a	2.98 ^a	3.57 ^a	3.16 ^a	1.15	3.55 ^a	3.62 ^a	3.20 ^a	3.46 ^a	1.38	2.78 ^a	2.32 ^a	2.35 ^a	2.48 ^b	0.59	2.53 ^a	2.71 ^a	2.70 ^a	2.65 ^b	2.94	0.63	0.49
Средно	3.52	3.52	3.50	3.52 ^a		3.96	3.70	3.48	3.71 ^a		2.66	2.64	2.30	2.54 ^b		2.57	2.75	2.44	2.59 ^b	3.09		0.32
LSD за торенето	1.09	1.11	1.13			1.26	1.05	1.20			0.94	0.33	0.65			0.72	0.85	0.57				
	2021 година																					
N0	3.15 ^a	3.38 ^a	3.77 ^a	3.43 ^{ab}	1.20	4.03 ^{ab}	3.20 ^b	4.33 ^a	3.85 ^a	0.90	2.55 ^a	2.97 ^a	2.67 ^a	2.73 ^{bc}	0.61	2.43 ^b	2.13 ^b	3.10 ^a	2.55 ^c	3.14	0.45	0.81
N8	4.63 ^a	4.72 ^a	4.80 ^a	4.72 ^a	1.13	5.68 ^a	4.63 ^a	5.05 ^a	5.12 ^a	1.11	3.45 ^a	3.50 ^a	3.20 ^a	3.38 ^b	0.72	3.62 ^a	3.92 ^a	3.28 ^a	3.61 ^b	4.21	0.88	0.60
N12	4.63 ^a	4.88 ^a	5.10 ^a	4.87 ^a	1.27	4.83 ^a	5.57 ^a	5.18 ^a	5.19 ^a	0.75	3.20 ^b	3.62 ^a	3.08 ^b	3.30 ^b	0.38	4.20 ^a	3.35 ^a	3.65 ^a	3.73 ^b	4.27	1.04	0.65
N16	4.85 ^a	4.58 ^a	4.90 ^a	4.78 ^a	1.20	5.25 ^a	4.83 ^a	5.68 ^a	5.25 ^a	1.18	3.23 ^b	3.72 ^a	3.52 ^{ab}	3.49 ^b	0.45	3.92 ^a	3.48 ^a	3.82 ^a	3.74 ^b	4.32	0.84	0.53
Средно	4.32	4.39	4.64	4.45 ^a		4.95	4.56	5.06	4.86 ^a		3.11	3.45	3.12	3.23 ^c		3.54	3.22	3.46	3.41 ^c	3.99		0.37
LSD за торенето	1.18	1.05	1.22			1.24	0.72	0.85			0.48	0.52	0.59			1.05	0.55	0.74				
	Средно за периода																					
N0	2.89	3.03	3.18	3.03		3.78	3.39	3.52	3.56		2.34	2.52	2.27	2.38		2.36	2.15	2.25	2.25	2.81		
N8	4.14	4.10	3.89	4.04		4.85	4.32	4.38	4.52		3.08	3.12	2.73	2.98		3.15	3.16	2.67	2.99	3.63		
N12	4.22	4.17	4.40	4.26		4.73	4.72	4.35	4.60		3.09	2.95	2.59	2.88		3.19	2.88	3.06	3.04	3.70		
N16	3.91	3.67	3.90	3.83		4.57	4.30	4.51	4.46		2.99	2.97	2.69	2.88		3.07	3.25	3.09	3.14	3.58		
Средно	3.79	3.74	3.84	3.79		4.48	4.18	4.19	4.29		2.88	2.89	2.57	2.78		2.94	2.86	2.77	2.86	3.43		

Таблица 6. Височина на растенията при сортове ечемик при различни условия на отглеждане по години и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Височина на растение																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевните норми
Година	2019 година																					
N0	75.91 ^b	83.11 ^a	82.10 ^a	80.37 ^c	3.62	89.32 ^a	89.47 ^a	83.49 ^a	87.43 ^b	7.64	97.44 ^a	95.98 ^a	97.21 ^a	96.88 ^a	4.61	81.26 ^a	79.24 ^a	80.18 ^a	80.23 ^c	86.23	7.43	5.04
N8	98.55 ^a	97.81 ^{ab}	95.13 ^b	97.16 ^b	3.23	99.71 ^a	104.70 ^a	102.20 ^a	102.20 ^b	11.23	112.85 ^a	111.10 ^a	105.36 ^b	109.77 ^a	3.93	95.37 ^b	97.40 ^a	101.22 ^a	98.00 ^b	101.78	4.25	5.47
N12	103.77 ^a	102.96 ^a	101.22 ^a	102.65 ^c	4.23	106.93 ^a	108.59 ^a	106.14 ^a	107.22 ^b	4.97	114.97 ^a	113.85 ^a	109.85 ^b	112.89 ^a	3.88	103.41 ^a	102.19 ^a	102.97 ^a	102.86 ^c	106.40	4.04	3.12
N16	103.19 ^a	104.17 ^a	96.18 ^a	101.18 ^c	8.79	107.92 ^a	107.18 ^a	106.91 ^a	107.34 ^{ab}	6.22	111.57 ^a	110.51 ^a	112.45 ^a	111.51 ^a	5.47	101.76 ^b	106.23 ^a	104.08 ^a	104.02 ^{bc}	106.01	2.24	4.74
Средно	95.36	97.01	93.66	95.34 ^c		100.97	102.49	99.69	101.05 ^b		109.21	107.86	106.22	107.76 ^a		95.45	96.27	97.11	96.28 ^c	100.11		2.61
LSD за торенето	5.21	4.36	6.06			9.24	5.71	7.41			3.47	5.73	3.49			4.77	4.21	5.06				
	2020 година																					
N0	61.48 ^a	56.22 ^a	64.10 ^a	60.60 ^a	16.88	65.62 ^a	72.60 ^a	67.07 ^a	68.43 ^a	19.45	62.77 ^a	71.47 ^a	57.48 ^a	63.91 ^a	21.74	69.16 ^a	67.25 ^a	57.70 ^a	64.70 ^a	64.41	19.66	10.21
N8	65.62 ^a	66.18 ^a	56.47 ^a	62.76 ^a	12.56	73.22 ^a	63.27 ^a	68.52 ^a	68.34 ^a	17.94	56.62 ^a	65.85 ^a	64.80 ^a	62.42 ^a	18.23	63.02 ^a	65.14 ^a	61.53 ^a	63.23 ^a	64.19	19.32	8.62
N12	62.83 ^a	68.47 ^a	59.15 ^a	63.48 ^{ab}	18.91	68.18 ^a	70.12 ^a	69.13 ^a	69.14 ^a	14.03	59.78 ^a	57.43 ^a	59.98 ^a	59.06 ^b	11.50	56.58 ^a	66.85 ^a	61.83 ^a	61.75 ^b	63.36	17.69	6.77
N16	55.33 ^a	58.85 ^a	62.67 ^a	58.95 ^b	21.38	70.67 ^a	67.97 ^a	68.53 ^a	69.06 ^a	22.33	67.78 ^a	61.48 ^{ab}	57.45 ^b	62.24 ^{ab}	10.10	63.07 ^a	68.40 ^a	69.28 ^a	66.92 ^a	64.29	14.01	6.93
Средно	61.32	62.43	60.60	61.45 ^b		69.42	68.49	68.31	68.74 ^a		61.74	64.06	59.93	61.91 ^b		62.96	66.91	62.59	64.15 ^b	64.06		3.16
LSD за торенето	16.70	16.00	18.53			19.49	16.61	17.85			17.68	13.39	15.30			17.72	16.55	17.29				
	2021 година																					
N0	72.00 ^a	71.97 ^a	71.12 ^a	71.70 ^b	4.66	86.93 ^a	73.53 ^b	73.42 ^b	77.96 ^{ab}	4.95	86.12 ^a	81.42 ^b	81.02 ^b	82.85 ^a	3.98	79.45 ^a	72.42 ^b	76.52 ^a	76.13 ^{ab}	77.16	6.42	8.50
N8	91.05 ^a	91.23 ^a	92.00 ^a	91.43 ^d	5.28	97.87 ^a	96.28 ^a	94.12 ^a	96.09 ^c	4.18	110.68 ^a	107.43 ^a	106.53 ^a	108.21 ^a	6.01	103.95 ^a	105.15 ^a	104.23 ^a	104.44 ^b	100.04	6.60	2.82
N12	96.17 ^a	96.77 ^a	93.85 ^a	95.60 ^c	3.64	101.13 ^a	96.92 ^b	98.87 ^{ab}	98.97 ^c	4.07	114.28 ^a	113.05 ^a	110.63 ^a	112.65 ^a	5.70	109.17 ^a	104.92 ^a	100.10 ^b	104.73 ^b	102.99	4.47	5.24
N16	97.90 ^{ab}	100.50 ^a	95.48 ^b	97.96 ^c	4.77	100.25 ^a	101.05 ^a	97.68 ^a	99.66 ^c	4.77	112.45 ^a	114.95 ^a	112.73 ^a	113.38 ^a	4.61	107.88 ^a	110.85 ^a	108.57 ^a	109.10 ^b	105.03	3.28	3.49
Средно	89.28	90.12	88.11	89.17 ^d		96.55	91.95	91.02	93.17 ^c		105.88	104.21	102.73	107.19 ^a		100.11	98.33	97.36	98.60 ^b	97.03		3.86
LSD за торенето																						
	Средно за периода																					
N0	69.80	70.43	72.44	70.89		80.62	78.53	74.66	77.94		87.11	86.29	81.90	85.10		76.62	72.97	71.47	73.69	76.91		
N8	85.07	85.07	81.20	83.78		90.27	88.08	88.28	88.88		93.38	94.79	92.23	93.47		87.45	89.23	88.99	88.56	88.67		
N12	87.59	89.40	84.74	87.24		92.08	91.88	91.38	91.78		96.34	94.78	93.49	94.87		89.72	91.32	88.30	89.78	90.92		
N16	85.47	87.84	84.78	86.03		92.95	92.07	91.04	92.02		97.27	95.65	94.21	95.71		90.90	95.16	93.98	93.35	91.78		
Средно	81.98	83.19	80.79	81.99		88.98	87.64	86.34	87.66		93.53	92.88	90.46	92.29		86.17	87.17	85.69	86.35	87.05		

Таблица 7. Дължина на класа при сортове ечемик, отгледани в различни условия на отглеждане по години и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Дължина на класа																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевните норми
Година	2019 година																					
N0	7.67 ^a	8.14 ^a	8.11 ^a	7.97 ^a	1.04	8.94 ^a	8.98 ^a	7.82 ^b	8.58 ^a	0.95	5.41 ^a	5.13 ^{ab}	4.87 ^b	5.14 ^b	0.43	5.09 ^a	4.89 ^{ab}	4.61 ^b	4.86 ^b	6.64	0.43	0.76
N8	9.07 ^a	8.91 ^a	8.86 ^a	8.95 ^b	0.90	9.25 ^a	9.56 ^a	9.18 ^a	9.33 ^a	1.08	5.69 ^a	5.43 ^b	5.26 ^b	5.46 ^c	0.25	5.48 ^a	5.28 ^a	5.29 ^a	5.35 ^c	7.27	0.27	0.32
N12	9.35 ^a	9.17 ^a	9.41 ^a	9.31 ^a	0.81	9.80 ^a	10.00 ^a	9.32 ^a	9.71 ^a	1.24	5.97 ^a	5.69 ^{ab}	5.65 ^b	5.77 ^b	0.32	5.64 ^a	5.53 ^a	5.42 ^a	5.53 ^b	7.58	0.38	0.40
N16	9.43 ^a	9.17 ^a	8.86 ^a	9.15 ^a	0.59	9.79 ^a	9.65 ^a	9.41 ^a	9.62 ^a	0.63	6.00 ^a	5.58 ^b	5.52 ^b	5.70 ^b	0.27	5.78 ^a	5.47 ^b	5.13 ^c	5.46 ^b	7.48	0.16	0.51
Средно	8.88	8.85	8.81	8.85 ^b		9.45	9.55	8.93	9.31 ^a		5.77	5.46	5.33	5.52 ^c		5.50	5.29	5.11	5.30 ^c	7.24		0.42
LSD за торенето	0.81	0.85	0.83			1.07	0.83	1.00			0.26	0.31	0.37			0.33	0.35	0.26				
	2020 година																					
N0	6.68 ^a	6.52 ^a	6.72 ^a	6.64 ^b	0.75	7.78 ^a	7.71 ^a	7.51 ^a	7.67 ^a	0.77	3.98 ^a	4.25 ^a	3.96 ^a	4.06 ^c	0.47	4.14 ^a	4.24 ^a	4.01 ^a	4.13 ^c	5.63	0.59	0.25
N8	7.06 ^a	7.08 ^a	6.24 ^b	6.79 ^b	0.43	8.09 ^a	7.59 ^a	7.39 ^a	7.69 ^a	1.11	3.96 ^a	4.28 ^a	4.00 ^a	4.08 ^c	0.63	4.24 ^a	4.03 ^a	4.17 ^a	4.15 ^c	5.68	0.47	0.60
N12	7.08 ^a	7.09 ^a	6.84 ^a	7.00 ^b	1.24	7.81 ^a	8.01 ^a	7.57 ^a	7.80 ^a	0.79	3.98 ^a	3.90 ^a	3.80 ^a	3.89 ^c	0.50	4.13 ^a	4.15 ^a	3.98 ^a	4.09 ^c	5.70	0.47	0.28
N16	6.60 ^a	6.19 ^a	6.86 ^a	6.55 ^b	1.22	8.04 ^a	7.73 ^a	7.51 ^a	7.76 ^a	0.90	4.19 ^a	3.93 ^a	3.72 ^a	3.95 ^c	0.50	4.14 ^a	4.28 ^a	4.22 ^a	4.21 ^c	5.62	0.25	0.46
Средно	6.86	6.72	6.67	6.75 ^b		7.93	7.76	7.50	7.73 ^a		4.03	4.09	3.87	4.00 ^c		4.16	4.18	4.10	4.15 ^c	5.66		0.21
LSD за торенето	1.00	1.05	0.74			0.83	0.74	1.00			0.52	0.26	0.68			0.41	0.46	0.46				
	2021 година																					
N0	6.62 ^a	6.33 ^a	6.24 ^a	6.40 ^a	0.45	7.46 ^a	6.19 ^b	6.47 ^b	6.71 ^a	0.47	5.33 ^a	5.29 ^a	4.38 ^b	5.00 ^b	0.71	5.02 ^a	4.39 ^b	4.25 ^b	4.55 ^b	5.66	0.34	0.92
N8	7.60 ^a	7.59 ^a	7.76 ^a	7.65 ^a	0.52	7.90 ^a	7.64 ^{ab}	7.41 ^b	7.65 ^a	0.38	5.73 ^a	5.64 ^a	5.68 ^a	5.68 ^b	0.32	6.15 ^a	5.77 ^a	5.61 ^a	5.84 ^b	6.71	0.66	0.37
N12	8.09 ^a	7.98 ^a	7.31 ^a	7.79 ^a	0.84	8.11 ^a	7.71 ^b	7.60 ^b	7.81 ^a	0.36	5.93 ^a	5.45 ^a	5.60 ^a	5.66 ^b	0.52	5.76 ^a	5.88 ^a	5.33 ^b	5.66 ^b	6.73	0.43	0.60
N16	8.02 ^a	8.08 ^a	7.55 ^a	7.88 ^a	0.79	7.96 ^a	8.07 ^a	7.67 ^a	7.90 ^a	0.84	5.59 ^a	5.38 ^a	5.64 ^a	5.54 ^b	0.29	5.93 ^a	5.62 ^a	5.67 ^a	5.74 ^b	6.77	0.43	0.39
Средно	7.58	7.50	7.22	7.43 ^a		7.86	7.40	7.29	7.52 ^a		5.65	5.44	5.33	5.47 ^b		5.72	5.42	5.22	5.45 ^b	6.47		0.44
LSD за торенето	0.46	0.78	0.65			0.44	0.59	0.57			0.37	0.59	0.41			0.68	0.35	0.26				
	Средно за периода																					
N0	6.99	7.00	7.02	7.00		8.06	7.63	7.27	7.65		4.91	4.89	4.40	4.73		4.75	4.51	4.29	4.52	5.98		
N8	7.91	7.86	7.62	7.80		8.41	8.26	7.99	8.22		5.13	5.12	4.98	5.08		5.29	5.03	5.02	5.11	6.55		
N12	8.17	8.08	7.85	8.03		8.57	8.57	8.16	8.43		5.29	5.01	5.02	5.11		5.18	5.19	4.91	5.09	6.67		
N16	8.02	7.81	7.76	7.86		8.60	8.48	8.20	8.43		5.26	4.96	4.96	5.03		5.28	5.12	5.01	5.14	6.62		
Средно	7.77	7.69	7.56	7.67		8.41	8.24	7.91	8.19		5.15	5.00	4.84	5.00		5.13	4.96	4.81	4.97	6.46		

**Таблица 8. Брой на зърната в класа при сортове ечемик, отгледани при различни условия по години
и средно за периода 2019-2021 година**

Фактори	Брой зърна в клас																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевните норми
Година	2019 година																					
N0	23.21 ^a	25.20 ^a	24.54 ^a	24.32 ^c	2.73	28.33 ^a	28.09 ^a	24.62 ^b	27.01 ^c	3.05	77.48 ^a	70.46 ^{ab}	66.42 ^b	71.45 ^a	9.67	66.16 ^a	63.06 ^{ab}	58.85 ^b	62.69 ^b	46.37	6.28	6.68
N8	27.67 ^a	26.97 ^a	27.26 ^a	27.30 ^c	1.85	27.99 ^a	29.64 ^a	28.35 ^a	28.66 ^c	2.40	83.13 ^a	80.72 ^a	75.66 ^b	79.84 ^a	3.66	72.91 ^a	70.54 ^b	68.89 ^b	70.78 ^b	51.65	2.01	4.16
N12	28.55 ^a	27.62 ^a	28.50 ^a	28.22 ^c	2.06	29.38 ^a	30.00 ^a	28.49 ^a	29.29 ^c	2.71	84.81 ^a	81.34 ^a	80.67 ^a	82.27 ^a	4.47	74.02 ^a	72.36 ^{ab}	69.35 ^b	71.91 ^b	52.92	3.84	3.19
N16	28.78 ^a	28.30 ^a	26.38 ^b	27.82 ^c	1.40	29.53 ^a	29.63 ^a	29.31 ^a	29.49 ^c	1.60	83.77 ^a	80.95 ^a	78.51 ^a	81.08 ^a	5.56	75.19 ^a	70.95 ^b	67.07 ^c	71.07 ^b	52.37	3.27	4.71
Средно	27.05	27.02	26.67	26.92 ^c		28.81	29.34	27.69	28.61 ^c		82.30	78.37	75.32	78.66 ^a		72.07	69.23	66.04	69.11 ^b	50.83		4.44
LSD за торенето	2.44	1.87	1.57			2.27	1.77	3.03			2.79	5.49	8.50			3.34	4.27	4.34				
	2020 година																					
N0	22.58 ^a	21.48 ^a	21.62 ^a	21.89 ^b	2.60	25.07 ^a	24.73 ^a	24.12 ^a	24.64 ^b	3.16	55.25 ^a	60.13 ^a	50.45 ^a	55.28 ^a	11.87	55.30 ^a	55.20 ^a	51.25 ^a	53.92 ^a	38.93	11.00	5.11
N8	23.40 ^a	23.22 ^a	20.52 ^b	22.38 ^b	1.76	27.20 ^a	24.90 ^a	24.30 ^a	25.47 ^b	3.89	50.15 ^a	59.10 ^a	53.44 ^a	54.23 ^a	11.72	52.55 ^a	49.62 ^a	50.30 ^a	50.82 ^a	38.23	7.75	4.97
N12	23.59 ^a	23.51 ^a	22.03 ^a	23.04 ^c	4.16	26.38 ^a	26.53 ^a	24.57 ^a	25.83 ^b	2.21	53.65 ^a	52.70 ^a	50.70 ^a	52.35 ^a	6.89	50.12 ^a	51.85 ^a	48.35 ^a	50.11 ^a	37.83	7.39	2.54
N16	21.05 ^a	19.27 ^a	21.92 ^a	20.74 ^b	4.59	26.98 ^a	25.47 ^a	24.75 ^a	25.73 ^b	3.12	59.47 ^a	50.84 ^b	46.95 ^b	52.42 ^a	8.02	49.55 ^a	50.53 ^a	50.90 ^a	50.33 ^a	37.31	3.75	6.31
Средно	22.66	21.87	21.52	22.02 ^c		26.41	25.41	24.44	25.42 ^b		54.63	55.69	50.39	53.57 ^a		51.88	51.80	50.20	51.30 ^a	38.08		3.00
LSD за торенето	3.38	3.66	2.99			2.64	2.64	3.73			9.92	6.91	11.25			8.26	7.74	6.78				
	2021 година																					
N0	21.88 ^a	20.88 ^a	20.70 ^a	21.15 ^b	1.47	25.82 ^a	21.58 ^b	21.73 ^b	23.04 ^b	2.10	70.45 ^a	66.15 ^a	56.80 ^b	64.47 ^a	6.98	64.40 ^a	55.00 ^b	51.05 ^b	56.82 ^a	41.37	6.80	9.52
N8	25.43 ^a	25.12 ^a	25.37 ^a	25.31 ^c	1.58	27.58 ^a	26.03 ^{ab}	25.58 ^b	26.40 ^c	1.63	82.20 ^a	81.55 ^a	80.90 ^a	81.55 ^a	5.99	77.25 ^a	75.10 ^{ab}	71.75 ^b	74.70 ^b	51.99	5.20	2.86
N12	27.25 ^a	27.08 ^a	24.92 ^b	26.42 ^c	1.42	27.42 ^a	26.40 ^b	26.23 ^b	26.68 ^c	0.72	83.30 ^a	79.65 ^a	81.60 ^a	81.52 ^a	4.25	76.65 ^a	72.90 ^{ab}	67.05 ^b	72.20 ^b	51.71	7.86	5.06
N16	27.82 ^a	27.58 ^{ab}	25.55 ^b	26.98 ^c	2.10	27.60 ^a	27.13 ^a	26.08 ^a	26.94 ^c	2.03	84.05 ^a	78.55 ^a	81.80 ^a	81.47 ^a	6.78	77.20 ^a	70.30 ^b	73.70 ^{ab}	73.73 ^b	52.28	5.90	4.39
Средно	25.60	25.17	24.14	24.97 ^c		27.11	25.29	24.91	25.77 ^c		80.00	76.48	75.28	77.25 ^a		73.88	68.33	65.89	69.37 ^b	49.34		4.69
LSD за торенето	1.70	1.61	1.48			1.50	1.26	2.07			7.19	6.45	3.25			7.63	5.38	5.58				
	Средно за периода																					
N0	22.56	22.52	22.29	22.46		26.41	24.80	23.49	24.90		67.73	65.58	57.89	63.73		61.95	57.75	53.72	57.81	42.23		
N8	25.50	25.10	24.38	24.99		27.59	26.86	26.08	26.84		71.83	73.79	70.00	71.87		67.57	65.09	63.65	65.44	47.29		
N12	26.46	26.07	25.15	25.89		27.73	27.64	26.43	27.27		73.92	71.23	70.99	72.05		66.93	65.70	61.58	64.74	47.49		
N16	25.88	25.05	24.62	25.18		28.04	27.41	26.71	27.39		75.76	70.11	69.09	71.65		67.31	63.93	63.89	65.04	47.32		
Средно	25.10	24.69	24.11	24.63		27.44	26.68	25.68	26.60		72.31	70.18	66.99	69.83		65.94	63.12	60.71	63.26	46.08		

Таблица 9. Брой стерилни класчета в класа при сортове ечемик, отгледани при различни условия по години и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Брой стерилни класчета в класа																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевната норма
Година	2019 година																					
N0	0.99 ^a	0.85 ^a	0.78 ^a	0.87 ^b	0.63	1.69 ^a	1.74 ^a	1.61 ^a	1.68 ^b	0.66	10.29 ^a	7.40 ^{ab}	7.05 ^b	8.25 ^a	2.92	7.91 ^a	9.00 ^a	9.12 ^a	8.68 ^a	4.87	2.33	1.80
N8	0.66 ^a	0.57 ^a	0.79 ^a	0.67 ^c	0.36	0.96 ^a	1.29 ^a	0.88 ^a	1.04 ^c	0.61	8.63 ^a	9.16 ^a	8.20 ^a	8.66 ^a	1.74	7.21 ^a	7.46 ^a	7.60 ^a	7.42 ^b	4.45	0.90	0.53
N12	0.51 ^a	0.48 ^a	0.53 ^a	0.51 ^c	0.32	0.83 ^a	1.41 ^a	0.84 ^a	1.03 ^c	0.66	7.89 ^a	8.51 ^a	8.03 ^a	8.14 ^a	1.04	7.95 ^a	6.97 ^a	7.07 ^a	7.33 ^b	4.25	1.27	0.67
N16	0.51 ^a	0.60 ^a	0.66 ^a	0.59 ^d	0.34	1.09 ^a	1.05 ^a	1.29 ^a	1.14 ^c	0.34	9.08 ^a	8.32 ^a	8.52 ^a	8.64 ^a	2.57	6.58 ^a	6.55 ^a	6.91 ^a	6.68 ^b	4.26	0.95	0.44
Средно	0.67	0.63	0.69	0.66 ^d		1.14	1.37	1.16	1.22 ^c		8.97	8.35	7.95	8.42 ^a		7.41	7.50	7.68	7.53 ^b	4.46		0.51
LSD за торенето	0.33	0.44	0.50			0.63	0.63	0.39			1.55	2.11	2.55			1.48	1.61	1.13				
	2020 година																					
N0	3.72 ^a	3.32 ^{ab}	1.67 ^b	2.90 ^c	1.92	2.10 ^{ab}	1.37 ^b	3.03 ^a	2.17 ^c	1.27	20.35 ^a	15.38 ^a	22.03 ^a	19.25 ^a	6.69	9.74 ^a	7.93 ^a	9.95 ^a	9.21 ^b	8.38	4.23	3.65
N8	4.02 ^a	2.92 ^a	4.33 ^a	3.76 ^c	2.53	3.12 ^a	2.48 ^a	3.27 ^a	2.96 ^c	1.70	21.11 ^a	19.60 ^a	17.10 ^a	19.27 ^a	10.64	10.82 ^a	13.90 ^a	9.17 ^a	11.29 ^b	9.32	9.15	3.07
N12	5.19 ^a	2.80 ^a	3.98 ^a	3.99 ^c	3.19	3.58 ^a	3.33 ^a	2.48 ^a	3.13 ^c	1.83	23.02 ^a	20.57 ^a	18.61 ^a	20.73 ^a	6.71	16.41 ^a	10.10 ^a	12.47 ^a	12.99 ^b	10.21	7.91	3.86
N16	6.38 ^a	3.29 ^a	3.80 ^a	4.49 ^c	4.38	3.52 ^a	3.73 ^a	3.57 ^a	3.61 ^c	3.82	16.53 ^a	20.31 ^a	20.58 ^a	19.14 ^a	5.45	13.37 ^a	8.62 ^b	7.25 ^b	9.75 ^b	9.25	2.87	4.02
Средно	4.83	3.08	3.45	3.79 ^c		3.08	2.73	3.09	2.97 ^c		20.25	18.97	19.58	19.60 ^a		12.59	10.14	9.71	10.81 ^b	9.29		1.82
LSD за торенето	4.14	2.20	2.35			2.40	2.51	1.90			6.63	5.82	9.20			6.34	7.26	5.25				
	2021 година																					
N0	1.88 ^a	1.53 ^a	1.78 ^a	1.73 ^c	0.84	2.12 ^a	2.43 ^a	1.85 ^a	2.13 ^c	0.61	15.15 ^a	14.12 ^a	14.50 ^a	14.59 ^a	3.19	9.13 ^a	9.08 ^a	9.47 ^a	9.23 ^b	6.92	3.93	0.62
N8	1.85 ^a	1.40 ^a	1.62 ^a	1.62 ^b	0.93	2.17 ^a	1.50 ^a	1.85 ^a	1.84 ^b	0.81	11.98 ^a	9.73 ^a	8.97 ^a	10.23 ^a	3.50	10.95 ^a	9.45 ^{ab}	8.20 ^b	9.53 ^a	5.81	2.60	2.01
N12	2.23 ^a	1.72 ^a	1.82 ^a	1.92 ^c	0.93	2.67 ^a	1.78 ^{ab}	1.63 ^b	2.03 ^c	0.97	12.73 ^a	9.92 ^b	9.98 ^{ab}	10.88 ^a	2.78	8.12 ^a	7.68 ^a	9.58 ^a	8.46 ^b	5.82	4.00	1.87
N16	1.87 ^{ab}	2.07 ^a	1.47 ^b	1.80 ^c	0.57	1.82 ^a	1.87 ^a	1.88 ^a	1.86 ^c	1.06	11.03 ^a	8.45 ^a	9.25 ^a	9.58 ^a	3.55	7.62 ^a	8.23 ^a	8.23 ^a	8.03 ^b	5.32	2.78	1.32
Средно	1.96	1.68	1.67	1.77 ^c		2.20	1.90	1.80	1.97 ^c		12.72	10.56	10.68	11.32 ^a		8.96	8.61	8.87	8.81 ^b	5.97		1.18
LSD за торенето	0.89	0.65	0.83			1.00	0.59	0.89			3.29	2.96	3.20			2.59	3.47	3.66				
	Средно за периода																					
N0	2.20	1.90	1.41	1.84		1.97	1.85	2.16	1.99		15.26	12.30	14.53	14.03		8.93	8.67	9.51	9.04	6.73		
N8	2.18	1.63	2.25	2.02		2.08	1.76	2.00	1.95		13.91	12.83	11.42	12.72		9.66	10.27	8.32	9.42	6.53		
N12	2.64	1.67	2.11	2.14		2.36	2.17	1.65	2.06		14.55	13.00	12.21	13.25		10.83	8.25	9.71	9.60	6.76		
N16	2.92	1.99	1.98	2.30		2.14	2.22	2.25	2.20		12.21	12.36	12.78	12.45		9.19	7.80	7.46	8.15	6.28		
Средно	2.49	1.80	1.94	2.08		2.14	2.00	2.02	2.05		13.98	12.62	12.74	13.11		9.65	8.75	8.75	9.05	6.57		

Таблица 10. Тегло на зърното от клас при сортове ечемик, отгледани при различни условия по години
и средно за периода 2019-2021 година

Фактори	Тегло на зърното от клас																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевната норма
Година	2019 година																					
N0	1.18 ^a	1.31 ^a	1.27 ^a	1.25 ^c	0.20	1.43 ^a	1.44 ^a	1.23 ^b	1.37 ^c	0.18	2.79 ^a	2.63 ^{ab}	2.39 ^b	2.60 ^a	0.29	2.45 ^a	2.32 ^{ab}	2.07 ^b	2.28 ^b	1.88	0.27	0.30
N8	1.50 ^a	1.45 ^a	1.49 ^a	1.48 ^c	0.14	1.46 ^a	1.54 ^a	1.47 ^a	1.49 ^c	0.20	2.97 ^a	2.86 ^a	2.82 ^a	2.88 ^a	0.29	2.71 ^a	2.61 ^{ab}	2.49 ^b	2.60 ^b	2.11	0.18	0.14
N12	1.54 ^a	1.54 ^a	1.60 ^a	1.56 ^c	0.11	1.52 ^a	1.57 ^a	1.48 ^a	1.52 ^c	0.18	3.04 ^a	2.81 ^b	2.79 ^b	2.88 ^a	0.20	2.71 ^a	2.62 ^{ab}	2.50 ^b	2.61 ^b	2.14	0.20	0.16
N16	1.54 ^a	1.54 ^a	1.47 ^a	1.52 ^b	0.14	1.51 ^a	1.48 ^a	1.46 ^a	1.48 ^b	0.11	2.88 ^a	2.71 ^a	2.69 ^a	2.76 ^a	0.38	2.98 ^a	2.53 ^{ab}	2.31 ^b	2.60 ^a	2.09	0.61	0.35
Средно	1.44	1.46	1.46	1.45 ^c		1.48	1.51	1.41	1.47 ^c		2.92	2.75	2.67	2.78 ^a		2.71	2.52	2.34	2.53 ^b	2.06		0.21
LSD за торенето	0.17	0.11	0.13			0.17	0.15	0.17			0.22	0.24	0.39			0.55	0.22	0.17				
Година	2020 година																					
N0	0.77 ^a	0.71 ^a	0.83 ^a	0.77 ^c	0.25	1.07 ^a	1.11 ^a	0.94 ^a	1.04 ^{bc}	0.25	1.23 ^{ab}	1.58 ^a	0.96 ^b	1.26 ^{ab}	0.61	1.49 ^a	1.49 ^a	1.29 ^a	1.43 ^a	1.12	0.54	0.32
N8	0.79 ^{ab}	0.83 ^a	0.63 ^b	0.75 ^b	0.16	1.08 ^a	0.97 ^a	0.91 ^a	0.99 ^{ab}	0.34	0.98 ^a	1.39 ^a	1.20 ^a	1.19 ^a	0.70	1.26 ^a	1.08 ^a	1.23 ^a	1.19 ^a	1.03	0.50	0.25
N12	0.77 ^a	0.82 ^a	0.70 ^a	0.76 ^c	0.36	1.00 ^a	1.03 ^a	0.97 ^a	1.00 ^b	0.25	1.03 ^a	1.01 ^a	1.04 ^a	1.03 ^b	0.45	1.07 ^a	1.31 ^a	1.17 ^a	1.18 ^a	0.99	0.54	0.14
N16	0.58 ^a	0.65 ^a	0.74 ^a	0.66 ^c	0.43	1.02 ^a	0.96 ^a	0.92 ^a	0.97 ^{bc}	0.36	1.49 ^a	1.00 ^b	0.83 ^b	1.11 ^{ab}	0.41	1.25 ^a	1.34 ^a	1.41 ^a	1.33 ^a	1.02	0.41	0.35
Средно	0.73	0.75	0.73	0.74 ^d		1.04	1.02	0.94	1.00 ^c		1.18	1.25	1.01	1.15 ^b		1.27	1.31	1.28	1.28 ^a	1.04		0.14
LSD за торенето	0.35	0.31	0.28			0.28	0.26	0.31			0.55	0.39	0.63			0.48	0.50	0.48				
Година	2021 година																					
N0	1.02 ^a	0.96 ^{ab}	0.93 ^b	0.97 ^b	0.09	1.10 ^a	0.89 ^b	0.93 ^b	0.97 ^b	0.11	2.30 ^a	2.08 ^a	1.64 ^b	2.01 ^a	0.27	2.35 ^a	1.84 ^b	1.67 ^b	1.96 ^a	1.48	0.38	0.49
N8	1.11 ^a	1.09 ^a	1.11 ^a	1.10 ^c	0.09	1.07 ^a	1.05 ^a	1.01 ^a	1.04 ^c	0.09	2.51 ^a	2.63 ^a	2.65 ^a	2.60 ^a	0.34	2.51 ^a	2.45 ^{ab}	2.29 ^b	2.42 ^b	1.79	0.18	0.14
N12	1.13 ^a	1.13 ^a	1.05 ^a	1.10 ^c	0.20	1.05 ^a	1.04 ^a	1.01 ^a	1.03 ^c	0.14	2.56 ^a	2.39 ^a	2.49 ^a	2.48 ^a	0.43	2.23 ^a	2.24 ^a	2.18 ^a	2.21 ^b	1.71	0.36	0.09
N16	1.12 ^a	1.16 ^a	1.08 ^a	1.12 ^b	0.16	1.09 ^a	1.12 ^a	1.02 ^a	1.08 ^b	0.14	2.59 ^a	2.33 ^a	2.49 ^a	2.47 ^a	0.36	2.46 ^a	2.09 ^b	2.24 ^{ab}	2.26 ^a	1.73	0.27	0.23
Средно	1.10	1.09	1.04	1.08 ^b		1.08	1.03	0.99	1.03 ^b		2.49	2.36	2.32	2.39 ^a		2.39	2.16	2.10	2.22 ^a	1.68		0.18
LSD за торенето	0.13	0.17	0.09			0.11	0.11	0.15			0.33	0.35	0.35			0.26	0.31	0.31				
Година	Средно за периода																					
N0	0.99	0.99	1.01	1.00		1.20	1.15	1.03	1.13		2.11	2.10	1.66	1.96		2.10	1.88	1.68	1.89	1.50		
N8	1.13	1.12	1.08	1.11		1.20	1.19	1.13	1.17		2.15	2.29	2.22	2.22		2.16	2.05	2.00	2.07	1.64		
N12	1.15	1.16	1.12	1.14		1.19	1.21	1.15	1.18		2.21	2.07	2.11	2.13		2.00	2.06	1.95	2.00	1.61		
N16	1.08	1.12	1.10	1.10		1.21	1.19	1.13	1.18		2.32	2.01	2.00	2.11		2.23	1.99	1.99	2.07	1.62		
Средно	1.09	1.10	1.08	1.09		1.20	1.19	1.11	1.17		2.20	2.12	2.00	2.11		2.12	2.00	1.91	2.01	1.60		

**Таблица 11. Маса на 1000 зърна при сортове ечемик, отгледани при различни условия по години
и средно за периода 2019-2021 година**

Фактори	Маса на 1000 зърна																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевни те норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевната норма
Година	2019 година																					
N0	52.88 ^a	52.87 ^a	54.48 ^a	53.41 ^a	2.40	53.50 ^{ab}	54.27 ^a	52.54 ^b	53.44 ^a	1.60	41.48 ^a	41.33 ^a	40.53 ^a	41.11 ^b	2.53	42.15 ^a	42.86 ^a	41.63 ^a	42.21 ^b	47.54	3.12	1.41
N8	56.46 ^a	55.05 ^a	55.46 ^a	55.66 ^a	3.39	53.66 ^a	53.60 ^a	52.50 ^a	53.25 ^b	3.37	39.79 ^{ab}	38.78 ^b	42.53 ^a	40.36 ^c	3.25	41.14 ^a	40.12 ^a	39.64 ^a	40.30 ^c	47.40	2.51	2.17
N12	55.29 ^b	56.30 ^{ab}	58.08 ^a	56.55 ^a	2.58	52.14 ^a	53.71 ^a	53.35 ^a	53.07 ^b	3.28	38.61 ^a	37.89 ^a	37.18 ^a	37.89 ^d	3.96	41.40 ^a	40.88 ^a	39.26 ^a	40.51 ^c	47.01	2.58	1.99
N16	54.89 ^a	56.21 ^a	57.69 ^a	56.26 ^a	3.80	53.68 ^a	52.14 ^a	52.11 ^a	52.64 ^b	3.62	37.43 ^a	35.78 ^a	37.74 ^a	36.98 ^c	4.36	38.09 ^a	37.58 ^a	38.47 ^a	38.04 ^c	45.98	2.33	1.89
Средно	54.88	55.11	56.43	55.47 ^a		53.25	53.43	52.63	53.10 ^b		39.33	38.45	39.50	39.09 ^d		40.70	40.36	39.75	40.27 ^c	46.98		1.13
LSD за торенето	3.03	2.07	3.64			3.71	2.75	2.25			3.62	3.10	3.66			2.70	2.62	2.31				
	2020 година																					
N0	40.23 ^a	39.08 ^a	40.55 ^a	39.95 ^b	5.92	45.28 ^a	46.10 ^a	42.41 ^a	44.60 ^a	5.45	33.16 ^a	34.73 ^a	32.40 ^a	33.43 ^c	2.35	32.13 ^a	30.85 ^a	30.48 ^a	31.15 ^c	37.28	3.96	2.40
N8	39.51 ^{ab}	40.76 ^a	37.73 ^b	39.33 ^b	2.24	43.66 ^a	42.33 ^a	42.20 ^a	42.73 ^a	5.31	34.65 ^a	34.38 ^a	32.75 ^b	33.93 ^c	1.60	28.26 ^a	29.51 ^a	28.50 ^a	28.76 ^d	36.19	5.24	1.99
N12	39.61 ^a	39.37 ^a	37.31 ^a	38.76 ^b	4.41	42.99 ^a	42.74 ^a	41.03 ^a	42.25 ^a	3.57	32.25 ^a	31.63 ^a	33.03 ^a	32.30 ^c	2.42	30.97 ^a	29.28 ^a	30.50 ^a	30.25 ^d	35.89	3.66	1.89
N16	38.01 ^a	37.26 ^a	39.24 ^a	38.17 ^b	7.57	43.28 ^a	43.61 ^a	42.75 ^a	43.21 ^a	4.52	32.28 ^b	34.89 ^a	31.34 ^b	32.84 ^c	2.44	33.31 ^a	30.75 ^a	30.16 ^a	31.41 ^c	36.41	6.03	2.56
Средно	39.34	39.12	38.71	39.06 ^b		43.80	43.70	42.10	43.20 ^a		33.09	33.91	32.38	33.13 ^c		31.17	30.10	29.91	30.39 ^d	36.44		1.36
LSD за торенето	4.49	5.91	5.14			4.93	3.82	4.99			2.25	2.03	2.18			4.97	4.47	4.49				
	2021 година																					
N0	49.76 ^a	49.18 ^a	48.79 ^a	49.24 ^a	3.64	46.31 ^a	46.55 ^a	45.40 ^a	46.09 ^b	3.59	40.29 ^a	38.55 ^a	37.69 ^a	38.84 ^c	3.89	42.24 ^a	40.34 ^{ab}	39.38 ^b	40.65 ^c	43.71	2.31	1.99
N8	47.05 ^a	45.41 ^a	46.08 ^a	46.18 ^a	5.18	41.36 ^a	42.10 ^a	42.21 ^a	41.89 ^b	3.39	34.75 ^a	37.24 ^a	34.55 ^a	35.51 ^c	5.29	37.44 ^a	35.53 ^a	36.15 ^a	36.37 ^c	39.99	2.71	1.92
N12	45.20 ^a	44.21 ^a	45.83 ^a	45.08 ^a	7.14	42.48 ^a	40.81 ^a	40.60 ^a	41.30 ^b	5.90	33.59 ^a	31.03 ^a	33.19 ^a	32.60 ^c	5.29	31.83 ^b	32.70 ^{ab}	35.55 ^a	33.36 ^c	38.09	3.62	2.56
N16	42.86 ^a	44.60 ^a	45.38 ^a	44.28 ^a	5.36	40.10 ^a	42.30 ^a	38.51 ^a	40.30 ^b	4.75	34.44 ^a	31.21 ^a	30.85 ^a	32.17 ^c	4.43	34.11 ^a	32.40 ^a	32.54 ^a	33.02 ^c	37.44	5.04	3.00
Средно	46.22	45.85	46.52	46.20 ^a		42.56	42.94	41.68	42.40 ^b		35.77	34.51	34.07	34.78 ^c		36.41	35.24	35.91	35.85 ^c	39.81		1.20
LSD за торенето	5.17	6.41	3.95			4.58	4.08	4.40			5.30	3.75	4.62			2.31	3.82	3.97				
	Средно за периода																					
N0	47.62	47.04	47.94	47.53		48.36	48.97	46.78	48.04		38.31	38.20	36.87	37.79		38.84	38.02	37.16	38.01	42.84		
N8	47.67	47.07	46.42	47.05		46.23	46.01	45.64	45.96		36.40	36.80	36.61	36.60		35.61	35.05	34.76	35.14	41.19		
N12	46.70	46.63	47.07	46.80		45.87	45.75	44.99	45.54		34.82	33.52	34.47	34.27		34.73	34.29	35.10	34.71	40.33		
N16	45.25	46.02	47.44	46.24		45.69	46.02	44.46	45.39		34.72	33.96	33.31	34.00		35.17	33.58	33.72	34.16	39.95		
Средно	46.81	46.69	47.22	46.91		46.54	46.69	45.47	46.23		36.06	35.62	35.32	35.67		36.09	35.24	35.19	35.51	41.08		

**Таблица 12. Жътвен индекс при сортове ечемик, отгледани при различни условия по години
и средно за периода 2019-2021 година**

Фактори	Жътвен индекс																					
	Сортове																					
Торене	Кубер					Сайра					Земела					Божин						
Посевни норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	LSD за посевните норми	250 к. с.	350 к. с.	450 к. с.	Средно	Средно от сортовете за годината	LSD за посевните норми	LSD средно за посевната норма
Година	2019 година																					
N0	0.48 ^a	0.44 ^b	0.46 ^{ab}	0.46 ^b	0.02	0.48 ^a	0.46 ^b	0.48 ^a	0.47 ^b	0.02	0.53 ^a	0.52 ^a	0.49 ^a	0.51 ^a	0.05	0.52 ^a	0.53 ^a	0.51 ^a	0.52 ^a	0.49	0.02	0.02
N8	0.48 ^a	0.48 ^a	0.48 ^a	0.48 ^b	0.02	0.48 ^a	0.50 ^a	0.49 ^a	0.49 ^b	0.05	0.54 ^a	0.53 ^a	0.53 ^a	0.53 ^a	0.02	0.56 ^a	0.54 ^a	0.54 ^a	0.55 ^a	0.51	0.02	0.02
N12	0.50 ^a	0.49 ^a	0.49 ^a	0.49 ^b	0.02	0.49 ^a	0.50 ^a	0.50 ^a	0.50 ^b	0.05	0.57 ^a	0.56 ^a	0.56 ^a	0.56 ^a	0.02	0.56 ^a	0.56 ^a	0.57 ^a	0.56 ^a	0.53	0.02	0.02
N16	0.51 ^a	0.51 ^a	0.50 ^a	0.51 ^c	0.02	0.50 ^a	0.50 ^a	0.51 ^a	0.50 ^c	0.05	0.55 ^a	0.55 ^a	0.56 ^a	0.55 ^b	0.02	0.58 ^a	0.57 ^a	0.56 ^a	0.57 ^a	0.53	0.02	0.02
Средно	0.49	0.48	0.48	0.49^b		0.49	0.49	0.50	0.49^b		0.55	0.54	0.54	0.54^a		0.56	0.55	0.54	0.55^a	0.52		0.02
LSD за торенето	0.02	0.02	0.02			0.04	0.02	0.02			0.02	0.02	0.02			0.02	0.02	0.02				
Година	2020 година																					
N0	0.42 ^a	0.43 ^a	0.43 ^a	0.43 ^a	0.07	0.46 ^a	0.48 ^a	0.46 ^a	0.47 ^a	0.05	0.35 ^a	0.41 ^a	0.33 ^a	0.36 ^b	0.09	0.43 ^a	0.44 ^a	0.45 ^a	0.44 ^a	0.43	0.07	0.05
N8	0.40 ^a	0.44 ^a	0.39 ^a	0.41 ^{ab}	0.09	0.44 ^a	0.43 ^a	0.44 ^a	0.43 ^a	0.07	0.32 ^a	0.41 ^a	0.37 ^a	0.37 ^b	0.14	0.42 ^a	0.37 ^a	0.46 ^a	0.42 ^{ab}	0.41	0.14	0.07
N12	0.42 ^a	0.43 ^a	0.41 ^a	0.42 ^a	0.09	0.42 ^a	0.44 ^a	0.45 ^a	0.44 ^a	0.05	0.33 ^a	0.36 ^a	0.36 ^a	0.35 ^b	0.07	0.39 ^a	0.43 ^a	0.42 ^a	0.41 ^a	0.41	0.09	0.02
N16	0.34 ^a	0.34 ^a	0.41 ^a	0.36 ^b	0.14	0.42 ^a	0.42 ^a	0.43 ^a	0.42 ^{ab}	0.07	0.43 ^a	0.34 ^b	0.32 ^b	0.36 ^b	0.07	0.40 ^c	0.44 ^b	0.49 ^a	0.44 ^a	0.40	0.02	0.07
Средно	0.40	0.42	0.41	0.41^b		0.44	0.44	0.45	0.44^a		0.37	0.38	0.36	0.37^c		0.41	0.42	0.46	0.43^{ab}	0.41		0.02
LSD за торенето	0.09	0.11	0.07			0.07	0.04	0.07			0.09	0.07	0.13			0.03	0.11	0.07				
Година	2021 година																					
N0	0.45 ^a	0.42 ^a	0.44 ^a	0.44 ^b	0.05	0.49 ^a	0.48 ^a	0.48 ^a	0.48 ^a	0.05	0.51 ^a	0.51 ^a	0.51 ^a	0.51 ^a	0.02	0.49 ^a	0.51 ^a	0.46 ^a	0.49 ^a	0.48	0.09	0.02
N8	0.51 ^a	0.51 ^a	0.51 ^a	0.51 ^a	0.02	0.49 ^b	0.53 ^a	0.52 ^{ab}	0.51 ^a	0.02	0.50 ^a	0.52 ^a	0.54 ^a	0.52 ^a	0.05	0.52 ^a	0.53 ^a	0.53 ^a	0.53 ^a	0.52	0.02	0.02
N12	0.51 ^a	0.51 ^a	0.49 ^a	0.50 ^a	0.05	0.51 ^a	0.53 ^a	0.52 ^a	0.52 ^a	0.05	0.52 ^a	0.49 ^a	0.53 ^a	0.51 ^a	0.07	0.51 ^a	0.52 ^a	0.54 ^a	0.52 ^a	0.51	0.05	0.02
N16	0.50 ^a	0.51 ^a	0.50	0.50 ^a	0.05	0.50 ^a	0.52 ^a	0.52 ^a	0.51 ^a	0.05	0.54 ^a	0.50 ^a	0.53 ^a	0.52 ^a	0.05	0.52 ^a	0.51 ^a	0.52 ^a	0.52 ^a	0.51	0.05	0.02
Средно	0.49	0.49	0.49	0.49^b		0.50	0.52	0.51	0.51^a		0.52	0.51	0.53	0.52^a		0.51	0.52	0.52	0.52^a	0.51		0.02
LSD за торенето	0.04	0.04	0.04			0.04	0.04	0.04			0.04	0.07	0.04			0.07	0.04	0.07				
Година	Средно за периода																					
N0	0.45	0.43	0.44	0.44		0.48	0.47	0.47	0.47		0.47	0.48	0.44	0.46		0.48	0.49	0.47	0.48	0.46		
N8	0.46	0.48	0.46	0.47		0.47	0.49	0.49	0.48		0.46	0.49	0.49	0.48		0.50	0.49	0.51	0.50	0.48		
N12	0.48	0.48	0.46	0.47		0.47	0.49	0.49	0.48		0.48	0.47	0.49	0.48		0.49	0.50	0.52	0.50	0.48		
N16	0.45	0.47	0.47	0.46		0.48	0.48	0.49	0.48		0.51	0.49	0.47	0.49		0.50	0.51	0.52	0.51	0.49		
Средно	0.46	0.47	0.46	0.46		0.48	0.48	0.49	0.48		0.48	0.48	0.47	0.48		0.49	0.50	0.51	0.50	0.48		

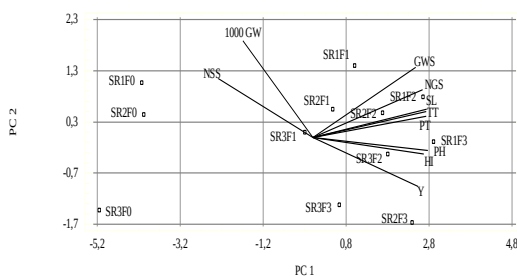
Таблица 13. Анализ на варианса на елементите на продуктивността от сортовете зимен ечемик, отгледани при различни условия за периода 2019-2021 година

Фактори	Обща братимост		Бр. продуктивни братя на растение		Височина на растението		Дължина на класа		Бр. стерилни класчета		Бр. зърна от клас		Тегло на зърното в клас		Маса на 1000 зърна		Жътвен индекс	
	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η
Година	9.448***	3.90	44.834***	17.79	76060.135***	73.48	121.989***	14.38	1172.570***	13.24	9341.274***	6.55	50.617***	37.48	5555.002***	33.96	0.707***	67.06
Генотип	84.031***	51.99	77.711***	46.26	2308.973***	3.35	422.677***	74.71	4301.634***	72.88	81536.775***	85.72	41.934***	46.58	5796.907***	53.16	0.036***	5.07
Посевна норма	2.893***	1.19	1.459***	0.58	258.127***	0.25	5.620***	0.66	35.102***	0.40	535.510***	0.38	0.817***	0.61	16.029***	0.10	0.002*	0.14
Торене	19.321***	11.95	25.211***	15.01	7399.098***	10.72	14.827***	2.62	7.145***	0.12	946.050***	0.99	0.656***	0.73	237.314***	2.18	0.011***	1.52
Година x Генотип	4.042***	5.00	1.410***	1.68	1081.104***	3.13	13.294***	4.70	243.503***	8.25	1938.494***	4.08	4.652***	10.33	340.992***	6.26	0.042***	11.94
Година x Посевна норма	1.578***	1.30	1.248***	0.99	90.980***	0.19	0.251***	0.06	8.140***	0.18	30.724***	0.04	0.088***	0.13	8.234**	0.10	0.002**	0.43
Година x Торене	6.285***	7.78	6.737***	8.02	2111.348***	6.12	3.747***	1.32	22.944***	0.78	429.361***	0.90	0.561***	1.25	92.128***	1.69	0.015***	4.36
Генотип x Посевна норма	1.157***	1.43	0.649***	0.77	38.218***	0.11	0.243***	0.09	3.927***	0.13	64.077***	0.13	0.120***	0.27	9.145***	0.17	0.001ns	0.24
Генотип x Торене	2.328***	4.32	0.873***	1.56	70.765***	0.31	0.593***	0.31	8.975***	0.46	82.038***	0.26	0.068***	0.23	17.932***	0.49	0.001ns	0.57
Посевна норма x Торене	0.261***	0.33	0.335***	0.40	37.689***	0.11	0.091**	0.03	5.575***	0.19	33.967***	0.07	0.140***	0.31	3.483**	0.06	0.002*	0.57
Година x Генотип x Посевна норма	0.271***	0.67	0.270***	0.64	23.866***	0.14	0.200***	0.14	4.355***	0.30	20.903***	0.09	0.059***	0.26	3.592**	0.13	0.002**	1.28
Година x Генотип x Торене	0.564***	2.09	0.348***	1.24	36.423***	0.31	0.159***	0.17	8.098***	0.82	69.916***	0.44	0.080***	0.53	12.511***	0.69	0.002**	2.04
Година x Посевна норма x Торене	0.585***	1.45	0.445***	1.06	57.794***	0.34	0.265***	0.19	5.045***	0.35	11.113***	0.05	0.034**	0.15	3.753**	0.14	0.001ns	0.47
Генотип x Посевна норма x Торене	0.351***	1.30	0.222***	0.79	34.300***	0.30	0.148***	0.16	6.412***	0.65	19.649***	0.12	0.080***	0.53	4.045**	0.22	0.002**	1.75
Година x Генотип x Посевна норма x Торене	0.714***	5.30	0.449***	3.21	65.651***	1.14	0.215***	0.46	6.149***	1.25	14.127***	0.18	0.045***	0.60	5.891***	0.65	0.001*	2.56

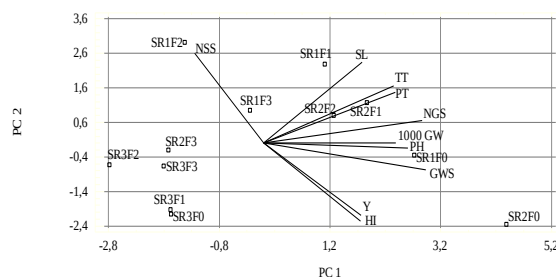
Засушаването и високите температури през вегетацията водят до формиране на по-дребно зърно. Жътвеният индекс варира в зависимост от климатичните условия, като най-високи стойности са отчетени през 2019 г., а най-ниски през 2020 г. Това показва силното влияние на засушаването върху продуктивността на растенията. Резултатите от анализа на варианса показват, че най-силно влияние върху изследваните признаци оказват генотипът и условията на годината (Таблица 13). Годината има водеща роля при височината на растенията и жътвения индекс, докато при повечето показатели водещ фактор е генетичната обусловеност. Торенето влияе умерено само върху част от признаците (обща и продуктивна братимост и височина), а посевната норма има минимално и слабо изразено въздействие. Взаимодействията между факторите също са слабо проявени. В обобщение, продуктивността при ечемика се определя основно от генотипа и климатичните условия, докато агротехническите фактори имат по-ограничена роля.

1.2.3. Връзка на добива с някои показатели, свързани с продуктивността по години

Представена е проекция на добива и някои показатели, свързани с продуктивността при сортове ечемик през 2019 г. (Фигура 36). Добивът е разположен в квадранта с положителна абциса и отрицателна ордината, което показва зависимост от условията на годината, характеризираща се с периоди на засушаване и повишени температури. В близост до него се намират жътвеният индекс и височината на растенията, като острият ъгли между векторите показват силна положителна връзка. В положителния квадрант са разположени основните елементи на продуктивността – обща братимост, брой продуктивни братя, дължина на класа, брой и тегло на зърната в клас, които също са в тясна зависимост и допринасят за повишаване на добива. В противоположната част са масата на 1000 зърна и броят стерилни класчета, които показват отрицателна връзка с добива. Представеният PCA биplot за 2020 г. PC1 диференцира вариантите по продуктивност (Фигура 37). В положителната част са добивът, височината, масата на 1000 зърна и теглото на зърното от клас, което показва силна положителна връзка между тях. В отрицателната част са варианти с по-ниска продуктивност.



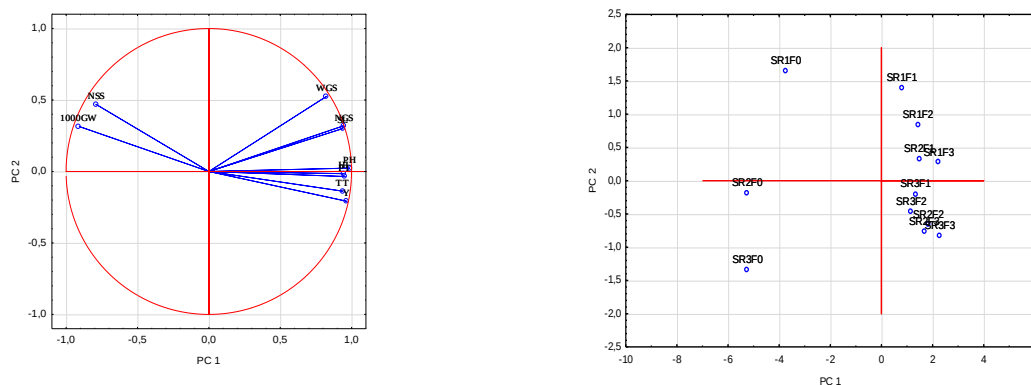
Фигура 36. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик през 2019 година



Фигура 37. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик през 2020 година

На следващите две фигури са представени проекциите за 2021 г., при които добивът отново е разположен в квадрант, показващ зависимост от условията на годината (Фигури 38 и 39). В силна положителна връзка с него са общата братимост, броят продуктивни братя и жътвеният индекс. Положителна връзка с добива показват и

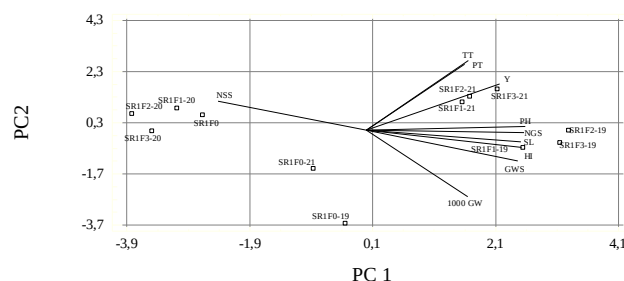
брой и тегло на зърната в класа, дължина на класа и височина на растенията. Масата на 1000 зърна и броят стерилни класчета отново са в отрицателна зависимост.



Фигури 38 и 39. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик при различни варианти на отглеждане през 2021 година

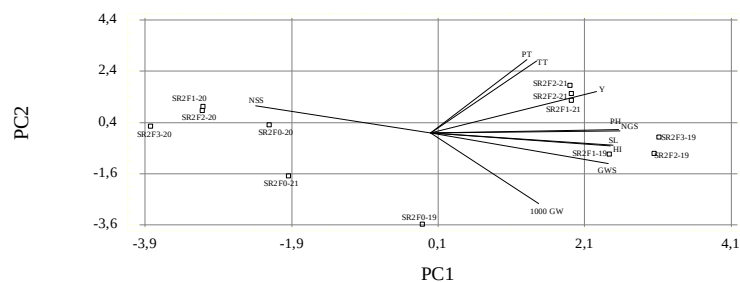
1.2.4. Връзка на добива с някои показатели, свързани с продуктивността по посевни норми

На Фигура 40 е представена проекция на добива и някои показатели, свързани с продуктивността при посевна норма 250 к.с. за периода 2019–2021 г. В положителния квадрант са разположени добивът, общата братимост, броят продуктивни братя и височината на растенията, като острият ъгли между тях показват силна положителна връзка. В положителната част на равнината се намират още броят на зърната в класа, дължината на класа, жътвеният индекс, теглото на зърното и масата на 1000 зърна, които са зависими от условията на годината. Единствено броят на стерилните класчета е разположен в отрицателната част и показва слаба и отрицателна връзка с добива.



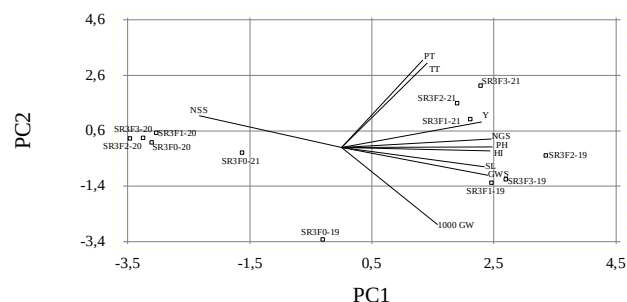
Фигура 40. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, засяти с посевна норма 250 к. с.

Проекцията за посевна норма 350 к.с. показва, че добивът и основните продуктивни показатели са ориентирани в положителната част на PC1, което демонстрира силна корелационна връзка между тях (Фигура 41). В отрицателната част е само броят на стерилните класчета, който е в отрицателна зависимост. Неторените варианти през 2019 и 2021 г. са разположени в отрицателния квадрант и се характеризират с по-ниска продуктивност, докато този вариант през 2020 г. е по-близо до абцисата, което показва по-добра адаптация при суша. Вариантите, разположени близо до векторите на добивните компоненти, се отличават с по-висок продуктивен потенциал.



Фигура 41. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, засяти с посевна норма 350 к. с.

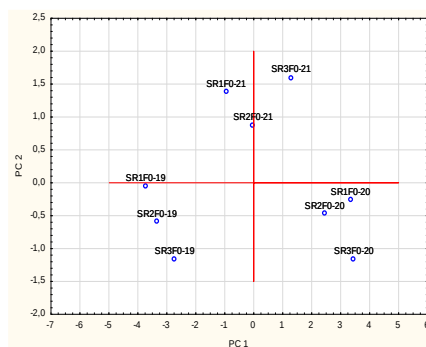
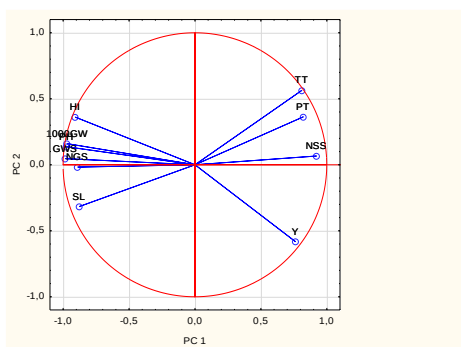
В проекцията за посевна норма 450 к.с. PC1 обединява основните добивни признаци (маса на зърното, брой класове, маса на 1000 зърна), които са силно положително свързани и определят добива при висока гъстота (Фигура 42). Вариантите, разположени в положителната част, се характеризират с висока продуктивност. Втората главна компонента (PC2) е свързана основно с морфологични признаци, като броя на стерилните класчета. Неторените варианти през 2019 и 2021 г. попадат в отрицателния квадрант и показват по-слаба продуктивност, докато останалите варианти демонстрират по-добра адаптивност към сгъстен посев.



Фигура 42. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, засяти с посевна норма 450 к. с.

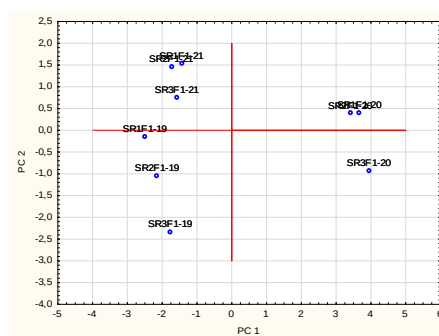
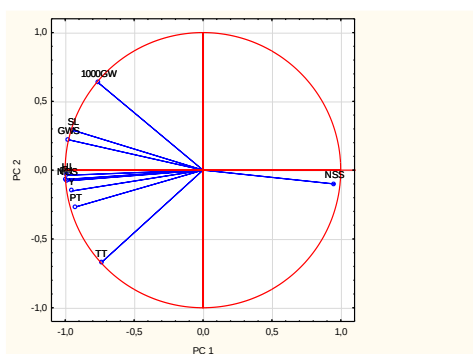
1.2.5. Връзка на добива с някои показатели, свързани с продуктивността по норми на торене

На Фигури 43-50 са представени проекции на добива и вариантите по норми на торене. В проекцията на вариантите без торене се вижда, че те се групират по години и попадат в различни квадранти (Фигури 43 и 44). През 2019 г. всички неторени варианти са в отрицателния квадрант, което показва ниски стойности на продуктивните показатели поради липса на азотно хранене. През 2020 г. те се изместват към долния десен квадрант и показват относително по-добри резултати. През 2021 г. резултатите се подобряват, като най-добър е вариантът с 450 к.с., а добри стойности се наблюдават и при 350 к.с.



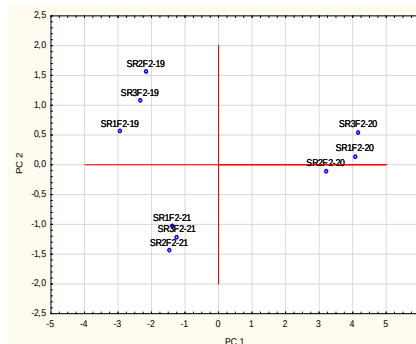
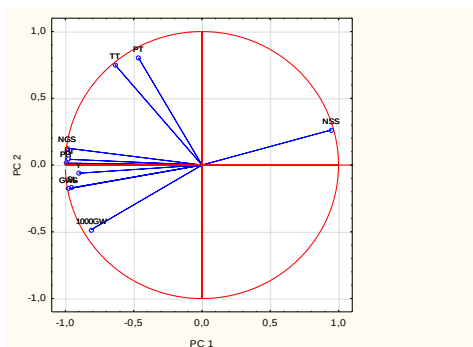
Фигури 43 и 44. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, отгледани при различни посевни норми и години без торене

При торене с N8 се установява силна положителна корелация между добива, жътвения индекс, масата на 1000 зърна, дължината на класа и броя и теглото на зърната (Фигури 45 и 46). Вариантите се групират по години, като през 2020 г. се наблюдава най-добра продуктивност, въпреки сушата, докато през 2019 г. резултатите са най-слаби, особено при 450 к.с.



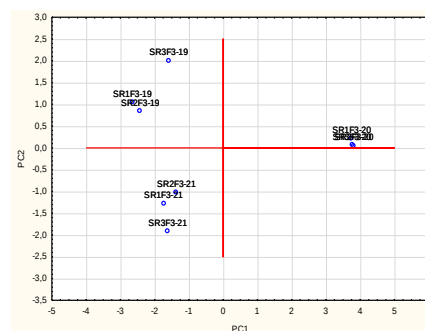
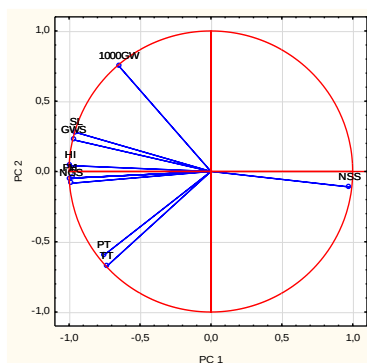
Фигури 45 и 46. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, отгледани при различни посевни норми и години с норма на торене N8

При торене с N12 се запазва положителната взаимовръзка между основните добивни признаци, като най-голям принос имат теглото на зърното, масата на 1000 зърна, жътвеният индекс и броят зърна в клас (Фигури 47 и 48). Вариантите от 2019 г. са с по-ниска продуктивност поради затруднено усвояване на тора при засушаване. Вариантите от 2020 г. се отличават статистически, но това отразява различна структура на признаците, а не непременно по-висок добив. През 2021 г. вариантите са с близки стойности и слаба вариационност.



Фигури 47 и 48. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, отгледани при различни посевни норми и години с норма на торене N12

При торене с N16 повечето признаци са групирани и положително корелирани, докато броят на стерилните класчета остава в отрицателна зависимост (Фигури 49 и 50). Масата на 1000 зърна се отделя като самостоятелен фактор, свързан с PC2. Вариантите от 2020 г. са сходни помежду си и ясно се разграничават от останалите години.



Фигури 49 и 50. Проекция на добива и елементите на продуктивността при сортове ечемик, отгледани при различни посевни норми и години с норма на торене N16

1.3. Влияние на условията на отглеждане върху посевните качества при нови сортове ечемик

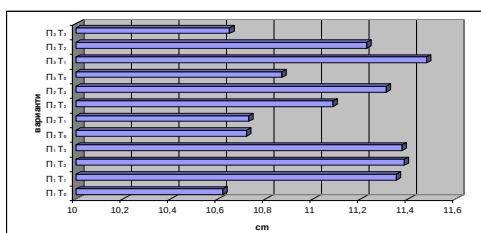
В Таблица 14 е представен анализ на варианса на посевните качества на семената при нови сортове ечемик за установяване на влияние на условията на годината, генотипа и агротехническите фактори. Анализът показва ясно доминиращото влияние на климатичните условия през годината върху посевните качества на ечемика, като те определят най-голяма част от вариацията при всички изследвани показатели. Генотипът също има съществен принос, особено за кълняемата енергия и кълняемостта, което потвърждава значението на сортовете различия. За разлика от тях, посевната норма и торенето оказват минимално и предимно статистически незначимо влияние, като действат по-скоро в рамките на взаимодействие с други фактори.

Таблица 14. Анализ на варианса на кълняемата енергия, кълняемостта и масата на 1000 семена при сортове ечемик през периода 2019-2021 година

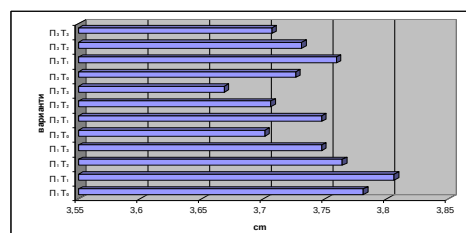
Фактори	Кълняема енергия		Кълняемост		Маса на 1000 семена	
	MS	η	MS	η	MS	η
Година	20977.010***	50.04	1381.431***	45.90	130209.737***	96.62
Генотип	17002.007***	27.05	983.153***	21.78	5104.448***	2.53
Посевна норма	51.698**	0.12	21.420 ns	0.71	46.610***	0.03
Торене	234.007***	0.37	17.556 ns	0.39	291.974***	0.14
Година x Генотип	25125.795***	19.98	1685.097***	18.67	2247.971***	0.56
Година x Посевна норма	31.792**	0.04	32.278 ns	0.53	29.503**	0.01
Година x Торене	441.295***	0.35	135.153*	1.50	362.648***	0.09
Генотип x Посевна норма	448.733***	0.36	212.858**	2.36	8.057 ns	0.002
Генотип x Торене	691.535***	0.37	45.847 ns	0.34	25.398**	0.004
Посевна норма x Торене	174.691***	0.14	120.163 ns	1.33	10.884 ns	0.003
Година x Генотип x Посевна норма	787.153***	0.31	162.611 ns	0.90	19.207 ns	0.002
Година x Генотип x Торене	806.622***	0.21	138.319 ns	0.51	30.909 ns	0.003
Година x Посевна норма x Торене	472.569***	0.19	285.972*	1.58	21.354 ns	0.003
Генотип x Посевна норма x Торене	997.434***	0.26	554.059*	2.05	29.185 ns	0.002
Година x Генотип x Посевна норма x Торене	1578.597***	0.21	784.806 ns	1.45	53.179 ns	0.001

Задача 2. Установяване на генотипни различия в растежната активност на семена от нови сортове ечемик, произведени в различни условия на отглеждане.

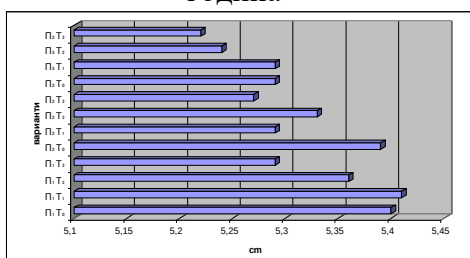
На Фигури 51, 52, 53, 54 е представена информация за генотипните различия в семената на сортове зимен ечемик по отношение на тяхната растежна активност. Семената им са получени от вариантите на полския многофакторен опит, като идеята е да се проследи дали различните условия на отглеждане въздействат върху растежната им активност. По-високи стойности се отчитат при умерени до високи торови норми, а най-ниски – при липса на торене и при висока гъстота с високо торене. Наблюдават се сортови различия. Семената на сорт Сайра във всички варианти формират най-високи стойности на дължината на първия лист (Фигура 51). Това показва, че сортът има най-бърз темп на нарастване в сравнение с останалите сортове. Сортите Божин и Земела в повечето варианти са с най-ниски стойности на дължината на първия лист в сравнение със средните стойности за изследваната група. Божин реагира благоприятно при високи нива на торене, докато за сорт Земела дължината на първия лист е по-голяма от семена, формирани при ниски посевни норми и ниски нива на торене. Дължината на колеоптила се изменя в тесни граници (Фигура 52). Най-високи средни стойности се наблюдават при варианти с ниски торови норми (N 8). Сортите Сайра и Земела показват по-голяма дължина на колеоптила спрямо останалите. Броят на корените варира слабо (Фигура 53). По-високи стойности се установяват при по-ниски нива на торене. Най-голям брой корени формира сорт Кубер, а най-малък – сорт Божин. Дължината на корените също варира в ограничени граници (Фигура 54). Най-дълги корени се формират при вариант с 450 к.с. и торене N 8 kg. Налице са сортови различия – сорт Сайра има най-дълги корени, а сорт Божин – най-къси.



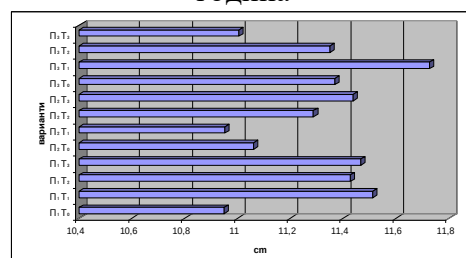
Фигура 51. Дължина на първия лист при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година



Фигура 52. Дължина на колеоптила при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година



Фигура 53. Брой корени при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година



Фигура 54. Дължина на корените при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година

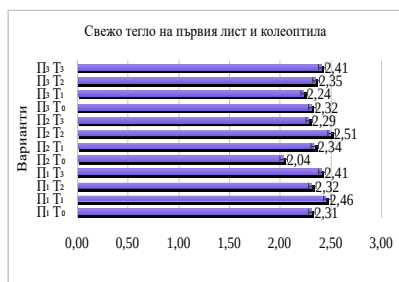
Представен е анализ на варианса при сортове зимен ечемик за установяване на влиянието на факторите на отглеждане (Таблица 15). Трябва да се има предвид, че влиянието на условията на отглеждане на семената по отношение на растежната активност е индиректно и сравнително слабо. При дължината на първия лист най-голямо значение има генотипът ($\eta=36.78\%$), докато торенето оказва по-слабо влияние ($\eta=3.96\%$), а годината и посевната норма – минимално. По-съществено е

взаимодействието между година и генотип ($\eta=9.80\%$). Подобна тенденция се наблюдава и при дължината на колеоптила, където водещ е генотипът ($\eta=33.66\%$), следван от годината ($\eta=14.79\%$) и торенето ($\eta=2.34\%$), като взаимодействието година $\times$ генотип също има значителна роля ($\eta=13.03\%$). При броя на корените генотипът ($\eta=44.27\%$) и годината ($\eta=43.77\%$) имат почти равностойно влияние, а тяхното взаимодействие също е съществено ($\eta=5.31\%$). За дължината на корените по-силен фактор е годината ($\eta=23.07\%$) спрямо генотипа ($\eta=18.25\%$), като най-голямо влияние оказва съвместното действие на всички фактори ($\eta=10.54\%$).

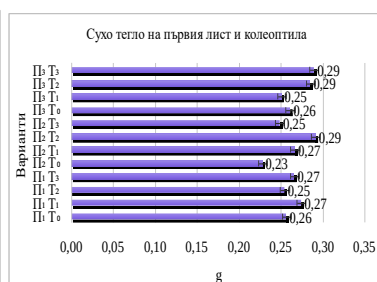
Таблица 15. Анализ на варианса на темпа на нарастване при сортове зимен ечемик от семена, получени при различни условия на отглеждане

Фактори	Дължина на първия лист		Дължина на колеоптила		Брой корени		Дължина на корените	
	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η
Година	3.895***	1.03	1.413***	14.79	38.197***	43.77	77.749***	23.07
Генотип	46.178***	36.78	1.072***	33.66	12.876***	44.27	20.500***	18.25
Посевна норма	1.670***	0.89	0.102**	2.13	0.332***	0.77	1.035***	0.61
Торене	4.965***	3.96	0.075**	2.34	0.164***	0.56	1.200***	1.07
Година $\times$ Генотип	12.305***	9.80	0.415***	13.03	1.546***	5.31	8.977***	7.99
Година $\times$ Посевна норма	4.316***	2.29	0.012ns	0.24	0.078**	0.18	6.231***	3.70
Година $\times$ Торене	3.818***	3.04	0.030**	0.94	0.123**	0.42	0.075*	0.07
Генотип $\times$ Посевна норма	3.204***	5.11	0.073**	4.56	0.091**	0.63	2.762***	4.92
Генотип $\times$ Торене	2.373***	5.67	0.048**	4.48	0.031*	0.32	1.961***	5.24
Посевна норма $\times$ Торене	3.252***	5.18	0.006ns	0.36	0.024ns	0.17	2.546***	4.53
Година $\times$ Генотип $\times$ Посевна норма	1.859***	2.96	0.098***	6.12	0.061**	0.42	2.171***	3.87
Година $\times$ Генотип $\times$ Торене	1.909***	4.56	0.038**	3.58	0.093***	0.96	2.292***	6.12
Година $\times$ Посевна норма $\times$ Торене	2.090***	3.33	0.030**	1.91	0.075**	0.51	1.010***	1.80
Генотип $\times$ Посевна норма $\times$ Торене	1.625***	7.77	0.023*	4.31	0.042**	0.87	1.538***	8.22
Година $\times$ Генотип $\times$ Посевна норма $\times$ Торене	1.597***	7.63	0.040**	7.55	0.041**	0.84	1.974***	10.54

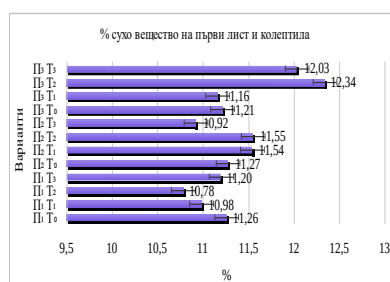
Най-високи стойности на свежото тегло първия лист и колеоптила се отчитат при вариантите 350 к.с. с N12 и 250 к.с. с N8. Най-ниско свежо и сухо тегло е установено при 350 к.с. без торене. Най-високо сухо тегло се формира при по-голяма гъстота и по-високи торови норми. Най-висок процент сухо вещество се отчита при 450 к.с. и торене с N12 и N16, което е показател за по-интензивен начален растеж на растенията (Фигура 55, 56 и 57).



Фигура 55. Свежо тегло на първия лист и колеоптила при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година

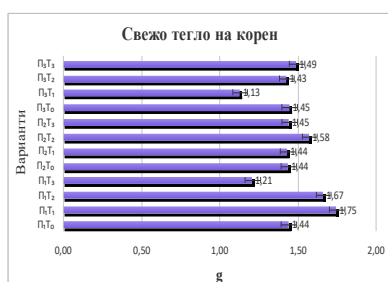


Фигура 56. Сухо тегло на първия лист и колеоптила при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година

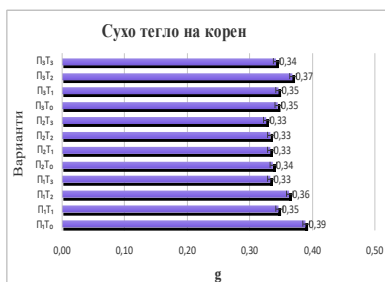


Фигура 57. Процент сухо вещество в първия лист и колеоптила при генотипове зимен ечемик по варианти средно за периода 2019-2021 година

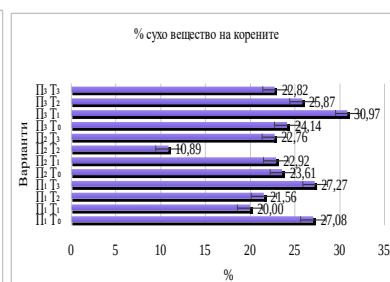
Най-високи стойности на свежото тегло на корен се наблюдават при семена от посеви с ниска гъстота (250 к.с.) и торене с N 8 и 12 kg/da. При 350 к.с. най-добри резултати се получават при N 12 kg/da, а при най-висока гъстота (450 к.с.) – при N 16 kg/da. Най-ниски стойности са отчетени при 450 к.с. с ниско торене (N 8), което показва по-слаб растеж и по-слабо развити корени. Най-благоприятни са условията при варианти 250 к.с. и N 8 и N 12 (Фигура 58). Сухото тегло на корен варира слабо между различните варианти. По-високи стойности са установени при 250 к. с. без торене и 450 к. с. с N 12 (Фигура 59). Най-висок процент сухо вещество се отчита при 450 к. с. и N 8 (30.97%), 250 к. с. и N 16 (27.27%) и 250 к. с. без торене (27.08%). В тези варианти свежото тегло е по-ниско, но сухото остава сравнително високо, което води до по-висок процент сухо вещество. Това показва по-слабо оводнени и по-малки корени с по-ниска проводимост (Фигура 60).



Фигура 55. Свежо тегло на корен при генотипове зимен ечемик средно за периода 2019-2021



Фигура 56. Сухо тегло на корен при генотипове зимен ечемик средно за периода 2019-2021



Фигура 57. Процент сухо вещество в корените при генотипове зимен ечемик средно за периода 2019-2021 година

Анализът на варианса показва, че при свежото тегло на първия лист и колеоптила водещ фактор е генотипът ($\eta=64.62\%$), следван от годината ($\eta=25.59\%$) (Таблица 16). Влиянието на взаимодействията е слабо. При свежото тегло на корените отново доминира генотипът ($\eta=61.41\%$), като значение има и годината ($\eta=10.08\%$). По-съществено влияние оказват взаимодействията между факторите. Генотипът има силно

Таблица 16. Анализ на варианса на темпа на нарастване при сортове зимен ечемик от семена, получени при различни условия на отглеждане

Фактори	Свежо тегло на първия лист и колеоптила		Сухо тегло на първия лист и колеоптила		Свежо тегло на корен		Сухо тегло на корен/	
	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η
Година	17.354***	25.591	0.131***	19.003	3.361***	10.075	0.180***	20.259
Генотип	29.213***	64.618	0.259***	56.142	13.658***	61.409	0.315***	53.236
Посевна норма	0.121**	0.178	0.002**	0.289	0.200***	0.600	0.001*	0.113
Торене	0.437***	0.967	0.006***	1.373	0.035*	0.156	0.007***	1.182
Година x Генотип	0.357***	1.581	0.015***	6.575	0.230***	2.070	0.023***	7.653
Година x Посевна норма	0.235***	0.695	0.007***	1.951	0.158***	0.949	0.007***	1.688
Година x Торене	0.111***	0.491	0.002***	1.011	0.128***	1.152	0.001**	0.506
Генотип x Посевна норма	0.074**	0.327	0.005***	2.384	0.432***	3.886	0.012***	4.052
Генотип x Торене	0.078**	0.521	0.002***	1.228	0.031*	0.422	0.001**	0.394
Посевна норма x Торене	0.065**	0.287	0.001*	0.289	0.055**	0.498	0.001**	0.394
Година x Генотип x Посевна норма	0.058**	0.513	0.002***	2.023	0.213***	3.831	0.003***	2.138
Година x Генотип x Торене	0.093***	1.240	0.002***	2.168	0.125***	3.363	0.002***	1.576
Година x Посевна норма x Торене	0.088***	0.779	0.001*	0.578	0.163***	2.935	0.001**	0.732
Генотип x Посевна норма x Торене	0.052**	0.689	0.001**	1.373	0.115***	3.101	0.002***	2.195
Година x Генотип x Посевна норма x Торене	0.057***	1.523	0.001***	3.613	0.103***	5.553	0.002***	3.882

въздействие и върху сухото тегло на първия лист и колеоптила ($\eta=56.14\%$) и на корените ($\eta=53.24\%$). При тези показатели значение има и годината, както и взаимодействието година $\times$ генотип. В обобщение, генотипът е основен фактор за повечето показатели, докато годината има по-голямо значение при броя и дължината на корените. Влиянието на посевната норма и торенето е слабо и предимно индиректно.

VI. ИЗВОДИ

1. Метеорологичните условия са водещ фактор за продължителността на всички фенофази, кълняемостта, поникването и добива, с по-силно влияние от торенето и посевната норма. Високите пролетни температури и водният дефицит съкращават вретенене, изкласяване и цъфтеж, особено при многоредните сортове.

2. Двуредните сортове (Кубер, Сайра) имат по-бърз начален растеж и кратки ранни фенофази, докато многоредните (Земела, Божин) се развиват фенологично по-бавно и са по-чувствителни към стрес.

3. Влиянието на азотното торене и посевната норма е ограничено и се проявява само при отделни години (2019 и 2021 години).

4. Торенето с N12 повишава броя на продуктивните братя, теглото на зърното и жътвения индекс, стабилизирайки добива, докато високите норми (N16) понижават продуктивността. Посевната норма има умерен ефект: редките и средни посеви (250–350 к.с.) увеличават броя и теглото на зърната, а гъстите (450 к.с.) – жътвения индекс и броя на класовете.

5. Доказано е, че метеорологичните условия на годината определят добива на семена и коефициента на полезност, като високите стойности се наблюдават при благоприятни условия, а ниски – при засушаване.

6. Установено е, че генотипът има определяща роля върху устойчивостта на абиотичен стрес, като сорт Божин показва висока стабилност при стресови условия, докато Сайра има най-ниска кълняемост и преживяемост.

7. Добивът на семена е комплексен показател, определян от общата и продуктивна братимост при умерено и оптимално торене (N8–N12), които действат компенсаторно при неблагоприятни условия. Най-висок добив семена се постигат при съчетание със средни до високи посевни норми (350–450 к.с.), осигуряващи синхрон между морфологични и продуктивни показатели.

8. За формирането на добива положително влияние оказват височината на растенията, теглото на зърното в класа и жътвения индекс, докато стерилните класчета и масата на 1000 зърна, особено при стресови условия, имат отрицателен ефект.

9. При абиотичен стрес е необходим гъвкав подход към торенето и посевната норма, като изборът на устойчив сорт и умерено азотно торене гарантират стабилна продуктивност и високи посевни качества.

10. Условията на годината са водещият фактор за формиране на посевните качества при ечемика. Те оказват най-силно влияние върху кълняемата енергия, кълняемостта и особено върху масата на 1000 семена, което подчертава решаващата им роля по време на наливането и узряването на зърното.

11. Генотипът има съществено значение за посевните показатели на семената. Двуредните сортове Кубер и Сайра се отличават с по-висока и по-стабилна кълняема енергия и кълняемост в сравнение с многоредните сортове Земела и Божин, което доказва значението на генетичния потенциал за качеството на семенния материал.

12. Кълняемата енергия е по-чувствителен и по-информативен показател от кълняемостта и служи като надежден индикатор за физиологичното състояние и жизнеспособността на семената. Кълняемостта е по-стабилна и слабо повлияна от агротехническите фактори (торене и посевна норма), като зависи главно от генотипа и климатичните условия на годината.

13. Масата на 1000 семена е силно зависима от условията на годината, а влиянието на генотипа и агротехническите фактори е значимо, но второстепенно.

14. Азотното торене има ограничено, но ясно влияние: умерените и оптимални норми (N8–N12) повишават масата на 1000 семена и поддържат добри посевни качества, докато N16 не носи ползи и може да има отрицателен ефект. Посевната норма влияе слабо на продуктивността, но по-съществено на масата на 1000 семена, като по-ниската норма (250 к.с.) благоприятства формирането на едро и качествено семе.

15. Взаимодействията между факторите година, генотип, посевна норма и торене са по-важни за кълняемата енергия и кълняемостта, отколкото за масата на 1000 семена, което показва сложната зависимост между сортовете особености и условията на средата при формирането на жизнеспособни семена.

16. Многоредните сортове проявяват по-висока чувствителност към абиотичен стрес, особено при суша, което води до значително понижаване на кълняемата енергия и по-голяма вариабилност на посевните качества.

17. Началният растеж на посева зависи от генотипа и торенето – дължината на първия лист, колеоптила и корените се определя основно от сортовете особености, като Сайра и Кубер имат най-стабилен и интензивен растеж.

VII. НАУЧНИ ПРИНОСИ

1. За първи път е проучено поведението на нови български сортове зимен ечемик Кубер, Сайра, Земела и Божин в условията на семепроизводство.

2. Описани са механизми на взаимодействие между климат, генотип и агротехнически фактори (торене и посевна норма) при формирането на добива и семенния потенциал в условия на промени в климата.

3. Установено е водещото влияние на метеорологичните условия върху фенологичното развитие, продуктивността и посевните качества на ечемика, като тяхното въздействие превишава това на торенето и посевната норма.

4. Създадени са математически модели на добива на нови сортове ечемик в семепроизводни посеви при условията на Карнобат.

5. Определени са преки и косвени ефекти на морфологични и продуктивни показатели върху добива, което позволява по-добро разбиране на комплексното взаимодействие между растителните характеристики.

6. Установено е, че прекомерното торене при воден дефицит може да намали продуктивността на растенията, като това разширява познанията за взаимодействието между хранителния режим и абиотичния стрес.

VIII. НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. Препоръчана е гъвкава агротехника, съчетаваща оптимален избор на сорт, умерено азотно торене (N8–N12) и подходяща посевна норма, за стабилен добив и високи посевни качества.

2. Определени са оптимални нива на торене и посевна норма за различни сортове, което позволява минимизиране на загубите при засушаване и максимизиране на продуктивността при благоприятни условия.

3. Изяснена е ролята на фенологичното синхронизиране чрез торене и оптимална посевна норма за подобряване на качеството на семената и увеличаване на добива.

4. Идентифицирани са показатели за селекция, включващи обща и продуктивна братимост, жътвен индекс и височина на растенията, които могат да се използват за прогнозиране на добива.

5. Разработен е научно обоснован подход при абиотичен риск – адаптиране на торенето и посевната норма спрямо водния режим и прогнозата за засушаване.

6. Препоръка за практиката е използването на средни до високи посевни норми (350–450 к.с.) и умерено до оптимално азотно торене (N8–N12), при благоприятни

метеорологични условия и подходящ генотип за получаване на най-високи добиви семена. Тази комбинация осигурява оптимален баланс между морфологични и продуктивни показатели и компенсаторно действие на факторите.

ИЗДАДЕНИ НАУЧНИ СТАТИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА

1. Добрева В., 2019. Посевните свойства на семената – основа за увеличаване на добива от зърно при ечемика-обзор. Field crop studies, том XII, 41-54.
2. Добрева В., Д. Вълчева, 2022. Генотипни различия в свежото и сухо тегло на първия лист, колеоптила и корените на семена от сортове зимен ечемик, Bulgarian Journal of Crop Science, 2022, 59 (5).

ABSTRACT

The dissertation investigates the influence of genotype and growing conditions on seed yield and seed quality in new barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. The relevance of the topic is determined by the need to develop and implement high-yielding and adaptable varieties under conditions of a changing climate. Despite the reduction of barley cultivation areas in the country in recent years, productivity has increased, which is a result of the introduction of newly bred cultivars. This brings to the forefront the importance of high-quality seed material and the necessity for in-depth research on the factors influencing yield formation.

The aim of the study is to determine the influence of genotype and growing conditions on seed yield and quality in new barley cultivars. To achieve this objective, a multifactorial field experiment and field-laboratory studies were conducted under different nitrogen fertilization rates and seeding densities.

The results show that seed yield and quality are formed under the complex interaction between genotype and environmental conditions. A significant influence of meteorological conditions on phenological development, productivity, and seed quality traits was established. Unfavorable conditions during critical growth stages, such as flowering and grain filling, lead to a decrease in yield and deterioration of seed quality. A significant effect of agronomic factors, including nitrogen fertilization rates and seeding density, on the main yield components was also demonstrated. Optimal combinations of growing conditions were identified for a more complete realization of the productive potential of the cultivars.

Seed yield is a complex trait determined by total and productive tillering under moderate and optimal fertilization (N8–N12), which exhibit compensatory effects under unfavorable conditions. The highest seed yields are achieved in combination with medium to high seeding rates (350–450 viable seeds m⁻²), ensuring synchrony between morphological and productive traits. Positive effects on yield formation are exerted by plant height, grain weight per spike, and harvest index, whereas sterile spikelets and thousand kernel weight, especially under stress conditions, have a negative effect. Under abiotic stress, a flexible approach to fertilization and seeding rate is required, as the selection of a tolerant cultivar combined with moderate nitrogen fertilization ensures stable productivity and high seed quality.

Year-specific environmental conditions are the leading factor in the formation of seed quality in barley. They exert the strongest influence on germination energy, germination capacity, and particularly on thousand kernel weight, highlighting their decisive role during grain filling and maturation. Genotypic differences in germination, germination energy, and seedling growth vigor were identified, which are determined both by hereditary characteristics and by growing conditions.

The obtained results have scientific and practical significance and can be used in barley breeding and in optimizing seed production technologies with the aim of increasing seed yield and improving seed quality.