

## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

Project No 2014-1-BG01-KA202-001570

### ЦЕЛ, ТЕМИ И ЗАДАЧИ ЗА ОТЧЕТНИЯ ПЕРИОД

**Цел на проекта** е разработи цялостна методология за изследване – методология за обучение, базирана на отглеждане на лимец с еднакъв вкус и показатели. Настоящото предложение се фокусира именно върху това, прехвърляне, адаптиране и по-нататъшно разработване на методология за отглеждане на лимец с еднакви елементи и вкусови показатели на продукта, независимо от реколтата.

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През първата година на проекта е получена реколта от лимец от Института по растителни генетични ресурси „К. Малков“ – Садово, образец с каталожен № BGR11001. Колекцията от род *Triticum*, поддържана при условията на *ex situ* съхранение в Института е представена от значително разнообразие от видове. Тя наброява 12 539 образци, от които **84 са от *Triticum monococcum***, 59 са от *Triticum dicoccum*, 73 са от *Triticum spelta*.

#### **Получаване на малц и пиво от лимец**

В Института по криобиология и хранителни технологии е определена микрофлората и е извършен анализ на зърното.

#### **Микрофлора на зърнените култури**

Видовото разнообразие на микробната популация на зърното се оформя на полето, по време на съхранение и по време на малцуване. Много фактори, в т.ч. сорта зърнена култура, климат, вид на почвата, съхранение, транспорт и др. оказват влияние върху разнообразието и структурата на микробната популация. От тези фактори ролята на климата е определяща, затова зърнени култури отглеждани в различни географски райони имат различна микрофлора.

Цел на настоящето изследване е да се определи степента на инфектираност на лимец, предоставен от Институт по растителни и генетични ресурси „К. Малков“, Садово и да се окачества зърното му.

#### **Материали и методи**

В изследването е включени 12 проби лимец от реколта 2015 година, отгледан в полетата на Института по растителни и генетични ресурси „К. Малков“, Садово.

Пробите са изследвани след прибиране на реколтата. Две от предоставените проби са посадъчен материал от два различни района. Осем от пробите са от две дати на засяване, с различни предшественици, торени и неторени, неолющени. Две от тези проби са избрани за малцуване и след премахване на люспата са анализирани отново за определяне на плесенната микрофлора.

Проби лимец с люспа:

1. Лимец 2, посевен материал, с. Бяла река, общ. Първомай.



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

**Project No 2014-1-BG01-KA202-001570**

2. Лимец Садово, посевен материал, с. Маломир, общ. Тунджа.
3. Лимец 2, Садово, 1-ва дата, предшественик грах, неторено.
4. Лимец, 1-ва дата, предшественик грах, торено.
5. Лимец, 2-ра дата, предшественик грах, неторено.
6. Лимец, 2-ра дата, предшественик грах, торено.
7. Лимец, 1-ва дата, предшественик слънчоглед, неторено.
8. Лимец, 1-ва дата, предшественик слънчоглед, торено.
9. Лимец, 2-ра дата, предшественик слънчоглед, неторено.
10. Лимец, 2-ра дата, предшественик слънчоглед, торено.

Проби лимец без люспа:

1. Лимец, 1-ва дата, предшественик слънчоглед, неторено.
2. Лимец, 1-ва дата, предшественик слънчоглед, торено.

Определена е степента на инфектираност на лимеца с външна и вътрешна микрофлора съгласно методите на Analytica Microbiologica EBC. Резултатите са представени в таблици 1 и 2.

За определяне на външната микрофлора 100 зърна лимец се посяват в петри (14 cm) върху филтърна хартия, напоена с 0,2% разтвор на 2,4D-(Dichlorophenoxyacetic acid) за подтискане на кълненето. При определяне на вътрешната микрофлора, зърната предварително се накисват в 5% разтвор на натриев хипохлорид за един час, след което се промиват със стерилна вода, за да се отстрани външната микрофлора. Посявката е върху среда на Чапек, повърхностно третирана с 2,4D. Култивирането е за 7-8 дни на 25°C. Определена е общата степен на инфекция (% зърна, инфектирани с плесени спрямо общия брой зърна) за външната и вътрешната микрофлора. Основните видове плесени са идентифицирани до род по вида на колонияте и по морфологични особености на конидиите с помощта на стерео микроскоп. Получените резултати са изразени като % спрямо общия брой инфектирани зърна.

**Лимец, реколта 2015 г.**

Таблица 1

Степен на инфектираност на лимец, реколта 2015 г. на зърно с люспа

Проба №	1	2	3	4	5
<b>Външна микрофлора, %</b>	100	12	80	60	44
p.Aspergillus,%	100	4	78	4	-
p.Penicillium,%	-	2	2	-	-
p.Fusarium,%	-	-	-	-	-
p.Alternaria	-	6	-	56	40
Други видове,%	-	-	-	-	4
<b>Вътрешна микрофлора, %</b>	70	70	98	98	100
p.Aspergillus,%	56	12	4	10	2
p.Penicillium,%	-	2	-	-	-
p.Fusarium,%	-	-	-	2	2
p.Alternaria	14	22	94	86	96
Други видове,%	2	34	-	-	-
<b>Проба №</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



**Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'**

**Project No 2014-1-BG01-KA202-001570**

<b>Външна микрофлора, %</b>	35	24	30	34	24
p.Aspergillus,%	2	4	2	4	2
p.Penicillium,%	-	-	-	-	-
p.Fusarium,%	-	-	-	-	-
p.Alternaria	33	20	28	30	22
Други видове,%	-	-	-	-	-
<b>Вътрешна микрофлора,%</b>	100	86	70	100	100
p.Aspergillus,%	4	26	14	2	-
p.Penicillium,%	-	-	-	-	-
p.Fusarium,%	2	-	-	-	-
p.Alternaria	94	60	56	98	50
Други видове,%	-	-	-	-	50% Mucor

Таблица 2.

Степен на инфекцираност с плесенна микрофлора на лимец на олющено и неолущено зърно (сравнително)

<b>Видове плесенни гъби</b>	Проба 1 с люспа	Проба 1 без люспа	Проба 2 с люспа	Проба 2 без люспа
<b>Външна микрофлора,%</b>	24	20	30	24
p.Aspergillus,%	4	2	2	-
p.Penicillium,%	-	-	-	2
p.Fusarium,%	-	-	-	-
p.Alternaria	20	18	28	22
Други видове	-	-	-	-
<b>Вътрешна микрофлора,%</b>	86	96	70	98
p.Aspergillus,%	26	6	14	8
p.Penicillium,%	-	-	-	-
p.Fusarium,%	-	-	-	-

### Обобщение

Степента на инфекцираност на изследваните проби лимец, реколта 2015 г., отгледан в полетата на Институт по растителни и генетични ресурси ЮК.Малков“, Садово, с повърхностна микрофлора, варира в доста широки граници, от 12% при проба 2 (посадъчен материал) до 100%. По-ниска степен на инфекция има при проби 5 и 6 от втората дата на засяване, след предшественик грах и всички проби (7, 8, 9 и 10) след предшественик слънчоглед, независимо дали е торено или не. Вероятно предшестващата култура има важно значение за микрофлората на почвата, респ. на зърното. Две от пробите (1 и 3) са с много висока степен на инфекцираност с р. Aspergillus, което за целите на изследването е недопустимо, поради риск от образуване на микотоксини, тъй като плесените от този вид са активни продуценти.

Степента на инфекция с вътрешна микрофлора е по-висока, но не се различава съществено от резултатите на изследваните проби лимец от другите райони и реколти. В три от пробите се наблюдава много нисък процент на развитие - 2 % на р.Fusarium., което е в границите на допустимото.



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

Project No 2014-1-BG01-KA202-001570

Преобладаващият вид и за повърхностната, и за вътрешната микрофлора е р. *Alternaria*, което е обичайно за зърно след прибиране на реколтата и преди съхранение.

В двете пробите зърно на лимец без люспи се установява известно намаление на външната микрофлора, което колкото и да е ниско, показва ролята на плевите за предпазването му от инфектиране с микроорганизми и го прави по-устойчиво на гъбни болести.

В заключение и като извод от получените резултати е важно да се подчертае, че за микрофлората на лимеца ролята на предшественика може да се окаже съществен фактор, тъй като той вероятно оказва влияние и върху микробиологичното състояние на почвата.

### Окачествяване на зърно от лимец, реколта 2015 година

От реколта 2015 г. предоставените проби лимец за анализ са от ИРГР – Садово и от с.Рабово, района на Източните Родопи. От Садово пробите са 2 – торен и неторен лимец – с предшественик слънчоглед. От с.Рабово пробите са 3 – от зеолитна нива, от зеолитна нива, торен с 5 kg амониев нитрат и биосертифициран лимец.

В таблица 3 са представени резултатите от анализа на зърното.



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



**Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II"**  
**Project No 2014-1-BG01-KA202-001570**

Таблица 3

Анализ на лимец, реколта 2015 година

№	СОРТ	Влага, %	Абс.маса, g	Изравненост, %				Белтъчно съдържание, % абс.с.в.	Счупени зърна и примеси, %
				>2,8 mm	>2,5 mm+ 2,8 mm	>2,2 mm	<2,2 mm		
<b>ИРГР - Садово</b>									
1.	Лимец-неторен	10,3	31,3	0,9	18,4	63,1	18,5	15,6	-
2.	Лимец - торен	10,4	31,4	0,6	20,7	62,1	17,2	15,5	-
									-
<b>с. Рабово – район на Източните Родопи</b>									
3.	Лимец - зеолитна нива	10,7	21,0	0,2	2,7	37,7	59,6	14,1	Счупени зърна - 8,6
4.	Лимец – зеолитна нива - торен	10,7	23,3	0,5	9,4	61,5	28,9	13,5	Счупени зърна – 13,5 Примеси – 0,2
5.	Биосертифициран лимец	10,1	21,0	0,2	2,6	36,8	60,4	12,8	Счупени зърна – 32,0 Примеси – 0,2



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



INNOVATION

## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

### Project No 2014-1-BG01-KA202-001570

Съдържанието на влага в зърното има съществено значение за запазване на кълняемостта по време на съхранение. Високата кълняемост е задължително условие за протичане на процесите по време на малцуване на зърното. Влагата на пробите е от 10,1 до 10,7%, което е нормално за поддържане на процесите при съхранение на зърното.

**Изравнеността** на зърното по едрина има голямо значение за правилното и едновременното протичане на процесите при малцуване. За определяне на изравнеността на зърното се използват сита с размери на отворите 2,8, 2,5 и 2,2 mm. За производство на малц от ечемик за нуждите на пивопроизводството се малцува само фракцията зърно над сита с отвори 2,5 и 2,8 mm и тя не трябва да е под 85,0%. В пробите от Садово бяха чисти, но пробите от Рабово бяха с много счупени зърна, което вероятно е станало при олющването на зърното. Ето защо изравнеността при тях е определена след като от 100 g са изчистени счупените зърна, а след това са добавени цели зърна до 100 g, за да се види реалната му големина.

Получените стойности за изравненост над сита 2,5 + 2,8 mm на изследваните проби лимец са много ниски. При реколтата от Садово изравнеността над сита 2,5 + 2,8 mm е около 20%, между сита 2,2 и 2,5 mm е 62,1 и 63,1%, а под сито с отвори 2,2 mm е 17,2 и 18,5%.

Зърното от лимеца, отгледан в с.Рабово е много по-ситно, над сита с отвори 2,5 и 2,8 mm е от 2,6 до 9,4%, между сита 2,2 и 2,5 mm е от 36,8 до 61,5%, а под сито с отвори 2,2 mm е от 28,9 до 60,4%.

Основният извод от този анализ е, че зърното на лимеца е дребно, в сравнение с ечемика, но отгледаният лимец в полетата на ИРГР – Садово е с по-едро зърно и фракциите са по-оеднаквени. Отгледаният в полетата на с.Рабово лимец е много дребен и отделните фракции са много разнородни.

**Абсолютната маса** на ечемика също се явява важен показател за оценка на пивоварно-технологичните му качества и тя зависи много от сорта ечемик и условията на отглеждане. По-високата абсолютната маса на ечемика е предпоставка за получаване на малц с по-високо екстрактно съдържание. При изследваните проби лимец получените стойности по този показател са много по-ниски от тези при пивоварните ечемиси. И тук при пробите от Садово стойностите на абсолютната маса са по-високи – 31,3 и 31,4 g, докато при пробите от Рабово са от 21,0 до 23,3 g.

**Общото белтъчно съдържание** на ечемика има особено важна роля при получаването на малц, пивна мъст и пиво и поради това е основен критерий за качеството му. Високото белтъчно съдържание освен че затруднява процеса на малцуване, е в обратна зависимост с рандемана на екстракт и влияе негативно върху колоидната стабилност на пивото.

Белтъчното съдържание на лимеца е по-високо от това на ечемика и се доближава до пшеницата. Пробите от Садово имаха практически еднакво белтъчно съдържание (15,5%), докато при пробите от с.Рабово се наблюдава разнородност – лимецът от зеолитната нива е с 14,1% абс.с.в., тореният с 5 kg амониев нитрат е натрупал белтъчно съдържание 13,5% абс.с.в., а биосертифицираният – 12,8% абс.с.в.

След микромалцуване ще бъде извършен анализ на малца и получено пиво от лимец, реколта 2015 година.





## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

Project No 2014-1-BG01-KA202-001570

### Получаване на хляб и сладкарски изделия от лимец

От предходните наши изследвания установихме, че лимецът е богат на протеини, ненаситени мастни киселини и микроелементи, включително цинк и желязо. Повишената концентрация на каротеноиди, спрегнати полифеноли и фитостероли и ниското съдържание на  $\beta$ -амилаза и липоксигеназа, които ограничават разграждането на антиоксидантите по време на преработката на храните, допринасят за отличните хранителни свойства на брашното, което превъзхожда тези на другите пшеници. Лимецът има и други предимства, като това че вирее на бедни почви, устойчив е на заболявания и е подходящ за биоземеделие. Основният недостатък на тази зърнена култура е ниският добив, затова се подбират най-перспективни форми лимец от образците на Националната колекция на ИРГР-Садово. Като най-перспективна форма селекционерите са подбрали образец с каталожен № BGR11001, който съчетава високи продуктивни възможности, отличен рандеман на зърното и висока степен на устойчивост към причинители на фузариозата по класа. Проведен е опит с торене и без торене при култивирането на лимеца. На зърното, получено от тези опити е изследван химичният състав, пофила на липидите и съдържанието на глютен. На таблица 4 са отразени резултатите.

Таблица 4

Химичен анализ на зърно от лимец, реколта 2015 година

Вид проба	Влага, %	Пепел, % а.с.в.	Протеини, % а.с.в	Мазнини, % а.с.в.	Глутен mg/kg	Жълти пигменти, mg/100 g а.с.в.
Лимец от Садово, неторен, с предшественик слънчоглед	10,98	2,30	15,6	2,67	53,14	1,23
Лимец от Садово, торен, с предшественик слънчоглед	11,16	2,30	15,5	2,85	59,27	1,22
Лимец от с. Рабово –от зоолитна нива	10,99	2,14	14,1	3,05	72,79	1,13
Лимец от с. Рабово –от зоолитна нива, торен с 5 килограма амониев нитрат	10,96	2,24	13,5	2,79	99,87	1,24
Лимец от с. Рабово – с биосертификат	10,66	2,24	12,8	2,76	53,88	1,30

Подбраната сортова линия лимец от ИРГР в гр. Садово по химични показатели не се отличава съществено от лимеца на фирма „Петком“ от с. Рабово, която култивира зърното в Източните Родопи. Протеините са по-високи на лимеца от ИРГР-Садово, но около 15% е съдържанието на протеини в лимеца на фирма „Петком“ от реколта 2014 година. Не се наблюдава разлика в химичния състав на торения и неторен лимец от ИРГР, а при лимеца от с.Рабово разликата е незначителна - 0,7% при протеините. Съдържанието на глютен при петте



РЕТКОМ  
РЕТКО ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

**Project No 2014-1-BG01-KA202-001570**

образци от лимец е ниско, под 100 mg/kg, което го определя като нискоглютенена храна. Съдържанието на мазнините, минералите и жълтите пигменти и при двата вида зърно е почти еднакво. Липидният профил на лимеца е представен на таблица 5.

Таблица 5

Мастнокиселинен състав на лимеца, реколта 2015 година (неторен и торен), с предшественик слънчоглед

FA	Limec1	Limec 2	FA	Limec1	Limec2	Groups FA	Limec1	Limec2
<b>C-10:0</b>	0.42	0.01	<b>C-18:1c9/C-18:1t12/13/</b>	25.83	25.27	<b>CLA</b>	1.10	0.97
<b>C-14:0</b>	0.51	0.12	<b>C-18:1t15/C-18:1c11</b>	0.89	0.92	<b>Σ C-18:1Trans-FA</b>	1.08	2.06
<b>C-15:0</b>	0.08	0.08	<b>C-18:1c12</b>	0.01	0.07	<b>Σ C-18:1Cis-FA</b>	25.90	25.74
<b>C-16:0</b>	13.45	13.98	<b>C-18:1c14</b>	0.00	0.09	<b>SFA</b>	16.06	17.08
<b>C-17:0</b>	0.12	0.12	<b>C-18:1c15</b>	0.06	0.28	<b>MUFA</b>	27.48	28.07
<b>C-18:0</b>	1.19	2.40	<b>C-18:2t9,12</b>	0.00	0.10	<b>PUFA</b>	55.84	54.50
<b>C-20:0</b>	0.11	0.17	<b>C-18:2c9,12/19:0</b>	52.05	50.60	<b>Σn-3</b>	2.53	2.81
<b>C-21:0</b>	0.07	0.07	<b>gC-18:3n6</b>	0.04	0.01	<b>Σn-6</b>	52.22	50.79
<b>C-22:0</b>	0.09	0.09	<b>aC-18:3n3</b>	2.51	2.81	<b>Σn-6/Σn-3</b>	20.62	18.07
<b>C-10:1</b>	0.16	0.00	<b>CLA9c,11c</b>	1.09	0.97	<b>Branched FA</b>	0.34	0.16
<b>C-16:1n7</b>	0.17	0.07	<b>C-20:3n6</b>	0.05	0.00			
<b>C-17:1n7</b>	0.10	0.10	<b>C-20:4n6</b>	0.07	0.00			
<b>C-18:1t4</b>	0.04	0.04	<b>C-13iso</b>	0.07	0.00			
<b>C-18:1t5/6/7</b>	0.02	0.16	<b>C-13aiso</b>	0.01	0.00			
<b>C-18:1t9</b>	0.07	0.39	<b>C-17iso</b>	0.21	0.16			
<b>C-18:1t10</b>	0.05	0.29	<b>C-17aiso</b>	0.03	0.00			
<b>C-18:1t11</b>	0.05	0.26	<b>C-18iso</b>	0.02	0.00			

Мастнокиселинният състав на брашно от лимец е представен основно от ненаситени мастни киселини, от които мононенаситени - 27,48 g/100 g мазнина при неторен лимец и 28,07 g/100 g мазнина при торен лимец и полиненаситени- 55,84 g/100 g мазнина при неторен и 54,50 g/100 g мазнина при торен лимец. Съдържанието на наситени мастни киселини (НМК) в изследваното брашно от лимец е съответно 16,06 g/100 g мазнина при неторен и 17,08 g/100 g мазнина при торен лимец. От наситените мастни киселини значителен е дялът



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "





## Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

### Project No 2014-1-BG01-KA202-001570

на палмитиновата киселина (C16:0) - 13,45 g/100 g мазнина при неторен и 13,98 g/100 g мазнина при наторявания лимец и на стеариновата киселина (C18:0) - 1,19 g/100 g мазнина при неторен лимец и 2,40 g/100 g мазнина при торен лимец. Останалите представители на наситените мастни киселини са в количества под 1 g/100 g мазнина. Мононенаситените мастни киселини, които имат отношение за здравословното хранене на човека са олеиновата киселина C18:1cis9 и ваксеновата киселина C18:1trans11. Олеиновата киселина в брашно от лимец е 25,83 g/100 g мазнина при неторения лимец и 25,27 g/100 g мазнина при торения, а ваксеновата киселина е 0,05 g/100 g мазнина при неторения лимец, докато при торения нараства до 0,26 g/100 g мазнина. От полиненаситените мастни киселини в мазнината, получена от брашно от лимец преобладават линоловата (C18:2) - съответно 52,05 g/100 g мазнина при неторения и 50,60 g/100 g мазнина при торения и  $\alpha$ -линоленовата (C18:3n3)- 2,51 g/100 g мазнина при неторения лимец и нараства до 2,81 g/100 g мазнина при торения лимец.

Общото съдържание на омега-3 мастни киселини в брашно от лимец е 2,53 g/100 g мазнина при неторения и 2,81 g/100 g мазнина, омега-6 мастните киселини съответно 52,22 и 50,79 g/100 g мазнина. Поради тази причина съотношението между омега-6 и омега-3 мастните киселини е високо 20,62 при неторения лимец и 18,07 при неторения.

Торенето на лимеца води до подобряване на мастно-киселинния състав по отношение на мононенаситените мастни киселини и по-специално на олеиновата и ваксеновата киселини.

### Пробно лабораторно изпичане на хляб от лимец от ИРГР-Садово – образец с каталожен №BGR11001

Брашното е получено при смилане на валцова мелница и пресято през сито 800  $\mu$ m на плазихтер.

#### А –неторен

**Микс 1А – брашно от лимец, замесено със суха хлебна мая**

150 g брашно от лимец, 1,5 g суха мая, 2,25 g сол и 80 ml вода.

**Микс 2А – брашно от лимец, замесено с добавка гума гуара**

150 g брашно от лимец, 1,5 g суха мая, 2,25 g сол, 1,5 g гума гуара и 100 ml вода.

#### В- торен

**Микс 1В – брашно от лимец, замесено със суха хлебна мая**

150 g брашно от лимец, 1,5 g суха мая, 2,25 g сол и 80 ml вода.

**Микс 2В – брашно от лимец, замесено с добавка гума гуара**

150 g брашно от лимец, 1,5 g суха мая, 2,25 g сол, 1,5 g гума гуара и 100 ml вода.

Направена е предварителна подготовка, като хидроколоидът гума гуара в микс 2 се залива с 50 ml вода и престоява 10 минути, за да набъбне. Замесва се тесто от брашното и останалите компоненти с температура на водата 38 °C. Тестото се поставя за ферментация при 30 °C. Ферментацията е проведена за 15 минути при 30 °C, избиване и ферментация за 15 минути. Окончателната ферментация е 55 минути. Печенето на хляба е проведено за 30 минути при 200 °C.

### Характеристика на тестата



PETKOM  
PETKO ANGELOV



INSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "



Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'

Project No 2014-1-BG01-KA202-001570



Фиг. 1. Външен вид на замесените теста от ляво на дясно:,, микс 1А, микс 2А, микс 1В и микс 2В

**А – неторен**

**Микс 1А** – твърдо тесто, бухнало, със златисто жълт цвят с червеникави частици.

**Микс 2А** - по-меко тесто от Микс 1А, добре развито, със златист до червеникав цвят.

**В - торен**

**Микс 1В** – твърдо тесто, с златисто жълт цвят с червеникави частици.

**Микс 2В** - меко тесто с леплива консистенция и златисто жълт цвят с червеникави частици.



Фиг. 2. Външен вид на тестото след окончателна ферментация от ляво на дясно: микс 1А, микс 2А, микс 1В и микс 2В



Фиг. 3. Външен вид и разрез на хляба от ляво на дясно:микс 1А, микс 2А, микс 1В и микс 2В

Таблица 6

Качествена оценка на хляба от лимец

**Agro-technological training methodology based on organic farming - Einkorn - Ancient innovation II'****Project No 2014-1-BG01-KA202-001570**

	Маса g	Обем см <sup>3</sup>	L mm	H mm	W mm	Влага, %	Сухо вещество, %
микс 1А	224,7	250	121	47	69	37,92	62,08
микс 2А	243,0	379	121	49	74	38,12	61,88
микс 1В	224,7	250	119	45	67	41,45	58,55
микс 2В	264,2	500	122	58	82	50,64	49,36

**Характеристика и сензорна оценка на изпечения хляб**

**Микс 1А** – Правоъгълно хлебче с малък обем и гладка повърхност. Цветът на кората е златисто-кафяв и няма напуквания. Шупливостта на средината е сбита, дебелостенна и дребна. Вкусът е типичен за лимеца, леко сладък.

**Микс 2А** – Правоъгълно хлебче с по-голям обем и гладка повърхност. Цветът на кората е златисто-кафяв и няма напуквания. Шупливостта на средината е плътна, по-едра, но дебелостенна. Вкусът е типичен за лимеца, леко сладък.

**Микс 1В** – Правоъгълно хлебче с нисък обем и гладка повърхност. Цветът на кората е златисто-кафяв и няма напуквания. Шупливостта на средината е сбита, дебелостенна и дребна. Вкусът е типичен за лимеца, леко сладък.

**Микс 2В** – Правоъгълно хлебче с висок обем. Няма разкъсвания по повърхността на кората. Шупливостта е рехава, едра, но дебелостенна. Вкусът е приятен и леко сладък.

**Изводи:**

- Подбраната сортова линия лимец от ИРГР в гр. Садово по химични показатели не се отличава съществено от лимеца на фирма „Петком“, която култивира зърното в Източните Родопи.

- Съдържанието на глютен при петте образци от лимец е под 100 mg/kg, което го определя като нискоглютенена храна.

- От опитното лабораторно изпичане на хляб от сортова линия лимец от ИРГР в гр. Садово най-добър резултат се получава от брашното, получено от торения лимец с добавка на хидроколоид - гума гуара.

РЕТКОМ  
PETKO ANGELOVINSTITUTE FOR PLANT  
GENETIC RESOURCES "K. MALKOV "