

**АНАЛИЗА НА МОМЕНТАЛНАТА СОСТОЈБА СО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ ВО  
БРЕГАЛНИЧКИОТ РЕГИОН**

**Изработил:**

**Професор д-р Љупчо Михајлов, Редовен професор на Земјоделскиот  
факултет при државниот Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип**

**Лектор:**

## СОДРЖИНА

I. ВОВЕД .....	1
II. СОСТОЈБИ СО БИОМАСАТА ОД ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ ВО БРЕГАЛНИЧКИОТ РЕГИОН.....	5
2.1. Видови и количества на одгледувани житарки во Брегалничкиот регион .....	5
2.2. Производство зрно и по жетвени остатоци од житни култури во Брегалничкиот регион.....	7
2.3. Досегашни искуства и практики со третманот на по жетвената био маса во Брегалничкиот регион .....	15
III. ШТЕТНИ ПОСЛЕДИЦИ ОД ПАЛЕЊЕТО НА ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ .....	17
IV. ЗАКОНСКИ РЕГУЛАТИВИ ПОВРЗАНИ СО АГРО – ЕКОЛОШКИТЕ МЕРКИ И ПОСТАПУВАЊЕТО СО ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ.....	23
V. МОЖНОСТИ – АЛТЕРНАТИВИ ЗА ПРИМЕНА НА АГРО - ЕКОЛОШКИТЕ МЕРКИ И КОРИСТЕЊЕ НА ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ.....	25
5.1. Користење на по жетвените растителни остатоци како обновливи извори на енергија.....	31
5.2. Користење на по жетвените остатоци како органски ѓубрива во почвата .....	34
5.3. Користење на по жетвените остатоци за производство на компост .....	37
5.4. Користење на компостот од оризова слама за производство на печурки .....	40
5.5. Користење на слама од ориз за добиточна храна .....	41
VI. ПРЕПОРАКИ ЗА ДОБРИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ ПРАКТИКИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ ВО БРЕГАЛНИЧКИОТ РЕГИОН .....	43
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	45

## I. ВОВЕД

Од културните растенија кои најчесто се одгледуваат на земјоделските обработливи површини кои припаѓаат во Брегалничкиот регион најзастапени се житните, и градинарските култури. Од житните култури најзначајна и култура со најдолга традиција за одгледување во овој регион е оризот. Житните култури се оние кои оставаат во најголема количина жетвени остатоци на земјоделските површини.

Во најголем број случаи конвенционалното одгледување на земјоделските култури од страна на земјоделците – фармери се спроведува преку примена на неодржливи на долг рок земјоделски практики. Ниското ниво на адаптивност на применуваните земјоделски практики, заедно со неефикасните методи за управување со ризикот од нивна примена, придонесува за зголемување на степенот на ризик од побрза и најчесто неповратна или многу бавно повратна деградација на природните ресурси.

Ваквиот вид на активности придонесува и за неповратно нарушување на природните биоциклуси како кај природните, така и кај агробиотопите и агробиоценозите, поврзано со силното намалување на плодноста на почвата и намалувањето на отпорноста и функционалниот интегритет на екосистемите.

Повеќегодишната пракса на земјоделските производители, особено одгледувачите и производителите на ориз во брегалничкиот регион, во изминатите децении и тековно, со многу ретки исклучоци, е редовно да ја применуваат не популарната и со закон забранета агротехничка мерка палење на по жетвените остатоци на стрништата од ориз.

Правилното и еколошки одржливото управување со биомасата од жетвените остатоци, спроведувано во склад со добрите земјоделски и хигиенски практики [1], кои се столб на агро – еколошките мерки [8], претставува збир од однапред планирани, сеопфатни, системски и континуирани активности и агротехнички практики, кои земјоделските производители препорачливо е координирано да ги спроведуваат. Целта на кодот за добра земјоделска пракса е да се утврдат точните постапки во процесот на земјоделското производство со кои би се минимизирале заканите за деградација и губење на овој лимитиран

природен ресурс, а кои се однесуваат на мерки и постапки за зачувување и подобрување на плодноста на почвата.

Во земјоделската пракса при производството на земјоделските култури кои оставаат значителни количини надземен растителен материјал после жетвата, во Брегалничкиот регион, како и на територијата на целата држава, во исклучително мал број примери се постапува во склад со добрата земјоделска пракса. Во најголем број од случаите се врши неправилно постапување со истите, најчесто палење, и на тој начин се предизвикуваат повеќекратни штети и несакани последици за луѓето, животните и животната средина.

За заштита на земјоделското земјиште од загадување и заразување, соодветно се применуваат прописите за заштита и унапредување на животната средина и природата, а во однос на одговорноста и надоместот на штета предизвикана од загаденоста и заразеноста на почвата, водата и воздухот и од пожари, се применуваат општите прописи за одговорност и надоместокот на штета.

Во неколку официјални (објавени во службен весник) закони, (за земјоделско земјиште[, за ловство, за шуми, за животна средина, за заштита на природата), во нашата држава предвидени се казнени одредби за палење оган на отворено. Во поголем број членови од тие закони, исто така се содржани и детално се опишани постапките кои се забранети да се вршат на отворено поле, кои се поврзани со палењето на стрништа и други растителни остатоци и се предвидени високи казни како за правните така и за физичките лица.

Во делови од законот за заштита на животна средина [2], се предвидува спроведување на одржливо користење на природните богатства со што помали нарушувања на природната рамнотежа и со незначителни оштетувања. Исто така во овој закон се забрануваат трајни нарушувања на природната рамнотежа со спроведување на агротехнички мерки препознатливи како штетни за природниот состав, равој и одржувањето на еколошки здрава животна средина. Вообичаените практики за палење на по жетвените остатоци се во спротивност, и ги кршат одредбите од законот за заштита на животна средина во кои е содржано: „со цел да се одбегнат деструкции и деградации со долгорочно дејство, се пристапува кон донесување забрана за користење на природата во случај кога може да се/се предизвикува: оштетување или уништување на биолошката и пределската разновидност; деградација на почвата и губење на

нејзината плодност; оштетување на површинските или подземните геоморфолошки вредности; загадување и промена на режимот на водата и загадување на воздухот“

Но и покрај тоа Државниот инспекторат за земјоделство во своите годишни извештаи констатира дека иако врши зачестени контроли со изречување на опомени и казни, особено во оние региони каде што има потенцијална опасност од палење на стрништата на земјоделско земјиште, како што е Брегалничкиот, сепак се констатираат загадувачки голем број хектари опожарена површина земјоделско земјиште на годишно ниво во овој регион.

Во овој дел на постоечката законска регулатива предлагаме да се дадат препораки до законодавецот за модификација на одделни законски одредби, во правец на тоа да освен високите парични казни – глоби, прекршителите да бидат санкционирани и со укинување на можност за добивање на субвенции. Исто така друг вид на санкции би биле забрани за аплицирање за добивање на финансиски средства или опрема од домашните и меѓународните развојни фондови за одреден иден период, во зависност од штетата или ризиците врз животната средина, кои биле предизвикани со сторениот прекршок.

Постапувањето со по жетвените остатоци задолжително треба да биде во согласност со стратегиите и практиките на добрата земјоделска пракса, кои се компатибилни со стратегијата на ЕУ во доменот на земјоделската политика, каде се предвидува стимулирања на фармерите за употреба на земјоделското земјиште со донесени законски регулативи кои се однесуваат на начин кој е во согласност со заштита на животната средина и биолошката разновидност.

Принципите на добрата земјоделска пракса најчесто предвидуваат: редуцирана или минимална обработка на почвата, примена на соодветен плодоред со вклучување на покривни култури, како и употреба на органски ѓубрива и сидерати.

Растителната биомаса што останува после жетвата на културите особено од житните, претставува одлична суровина за нејзино претворање во енергетски или производ со додадена вредност со употреба за повеќе различни намени во земјоделското производство.

Употребата на остатоци од земјоделски култури за енергетски цели (како еден од обновливите извори на енергија), е секако една од главните алтернативи за зголемување на производството на биоенергија и дополнителна

можност за остварување на нова додадена вредност за земјоделците, односно остварување на екстра профит.

Освен како можна суровина за обновливи извори на енергија растителните по жетвени остатоци можат да се користат уште за :

органиски ѓубрива во почвите; супстрат за производство на печурки; материјал за компостирање; материјал за мулчирање; сточна храна; суровини во индустриите за производство на мебел, хартија и градежни материјали; директно за горење.

Во овој дел од проектната задача ќе бидат образложени видовите и обемот на одгледувани житарки во брегалничкиот регион по општини, приносите кои се добиваат од нив, моменталната состојба со управувањето со жетвените остатоци, праксата на фармерите, алтернативните пристапи за користење на по жетвените остатоци, дополнителните финансиски импликации кај фармерите за собирање на сламата, како и давање предлог мерки за одржливо управување со жетвените остатоци.

Методологиите кои се користени при подготовката на овој дел од проектната задача се: барање, препознавање и собирање на податоци, нивна подготовка, групирање, валидација, нивно табеларно и текстуално прикажување и анализа. Во одредени делови индиректно и парцијално е користен методот на “SWOT” анализа, како и математички и статистички методи ориентирани кон можностите на ресурсите.

Како основни извори на податоци се користени: Официјално објавени податоци од ДЗС (Државниот Завод за Статистика), податоци од оригинални научни истражувања објавени во домашни и странски научни списанија од оваа област, како и податоци од публикации, проектни извештаи и монографии во кои се содржани информации од оваа проблематика.

Оваа проектна анализа е изработена по барање и договор за ангажман на експерт од областа на земјоделството, со утврдени критериуми кои треба да ги исполнува, од страна на здружението на жени земјоделки „АГРО-ВИНКА Виница“ за потребите на проектот во Фаза II: „Добра земјоделска пракса - богат биодиверзитет“

## II. СОСТОЈБИ СО БИОМАСАТА ОД ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ ВО БРЕГАЛНИЧКИОТ РЕГИОН

### 2.1. Видови и количества на одгледувани житарки во Брегалничкиот регион

Под биомаса се подразбира било која органска материја, добиена со процесот на фотосинтеза во растителниот свет. Тоа е практично био-разградливиот дел од продуктите, отпадоците и остатоците од земјоделството (вклучително растителното производство и сточарството), шумарството и индустријата за преработка на дрво, како и био-разградливиот дел на комуналниот и индустрискиот отпад.

Колкава е големината на овој енергетски ресурс, дали може да се организира економски оправдано користење на можностите кои сега не се користат, и дали се исплати инвестирање во постојниот ресурс, се прашања на кои би можело да се дадат одговори и препораки само после детална, сеопфатна експертска анализа.

Одговори на предходните прашања може да се добие после организација на поопсежни истражувања, кои треба да обезбедат податоци за анализа на големината и карактеристиките на постојниот ресурс, природните, економските и другите влијателни фактори за оптимизација на неговото користење и евентуално омасовување. За жал, прва реална пречка, со која се судрува било кој истражувач, е недостаток на релевантни податоци.

Биомасата која останува на земјоделските површини после жетвата, би можела да се процени со користење разни методологии, појдовни претпоставки и податоци. Најчесто се користат статистичкати методи, ориентирани кон можностите на ресурсот. При тоа, неопходно е да се проценуваат: - теоретскиот потенцијал; - техничкиот потенцијал; и - економскиот потенцијал.

- Теоретскиот потенцијал е максималната количина на по жетвена биомаса, која е на располагање согласно потенцијалот на нејзиниот извор.

- Технички потенцијал е дел од теоретскиот потенцијал, кој може да се искористи за енергетски потреби, или за негово искористување како суровина за други намени, со земање во предвид на ограничувањата врзани на моменталните технолошки можности, можната употреба во човековата и исхраната на стока, како и еколошките ограничувања.

- Економски потенцијал е потенцијалот кој може да се искористи под моменталните економски услови, т.е го задоволува критериумот да биде профитабилен.

Од податоците кои можат да се користат од официјални извори може да се констатира дека површините со житни култури во брегалничкиот регион се најмногу застапени и завземаат значајно место од вкупната земјоделска површина во тој регион, во делот кој во статистичките податоци на ДЗС припаѓа во обработливи површини – ораници и бавчи. Од табелата што следи може да се види дека на делот – ораници и бавчи, во кој се површините со житни култури кои оставаат и најголема количина на по жетвени остатоци во Брегалничкиот регион му припаѓаат вкупно околу 75 000 хектари, (75 143 ha) што представува околу 1/3 од вкупната земјоделска површина во регионот .

#### **Дефиниции:**

**Земјоделски површини** се површини кои се користат за земјоделско производство (ораници и бавчи, овоштарници, лозја, ливади, пасишта).

**Под обработлива површина** се подразбира површина на која се одгледуваат полјоделски посеви, повеќегодишни засади и ливади на кои се врши обработка, косење и други земјоделски работи. Обработливата површина ја сочинуваат ораници и бавчи, овоштарници, лозја и ливади.

**Ораници (ниви)** се површини на кои се врши полјоделско производство и на кои се сеат житни, индустриски, градинарски, фуражни посеви, цвеќе и украсни растенија, врби на ораниците, угари и необработени ораници и бавчи.

**Родни овошни стебла и пенушки винова лоза** се стебла-пенушки кои според својата физиолошка зрелост се способни под нормални услови на вегетација да дадат род, без оглед на тоа дали во набљудуваната година дале род или не.

**Приносот на посевите** е искажан како амбарски принос со нормална влажност по одбивањето на сите загуби за време на жетвата (косидбата) и транспортот.



Таб. 1. Земјоделски површини изразени во хектари (ha), по општини и категории на користење во Брегалничкиот регион во 2017 година;

Брегалнички Регион-општини	Земјоделска површина (ha)	Обработлива површина (ha)					Пасишта (ha)
		вкупно	Ораници и бавчи	овоштарници	лозја	ливади	
Берово	40 044	13 369	8 181	1 216	-	3 972	26 675
Виница	18 200	7 665	6 505	237	329	594	10 535
Делчево	20 914	10 619	8 830	962	8	819	10 295
Зрновци	1 595	1 521	1 459	28	29	5	73
Карбинци	7 311	6 664	5 970	168	429	97	637
Кочани	22 223	6 518	6 025	167	126	200	15 701
Лозово	2 597	2 448	1 834	4	456	154	149
Македонска каменица	4 705	3 530	3 159	117	1	253	1 175
Пехчево	11 570	5 113	2 797	578	-	1738	6 457
Пробиштип	23 100	7 722	6 767	222	167	566	15 365
Свети Николе	29 939	11 200	10 192	27	507	474	18 714
Чешиново-Облешево	6 969	6 256	5 929	169	84	74	707
Штип	31 847	8 180	7 495	172	397	116	23 661
<b>Вкупно:</b>	<b>221 014</b>	<b>90 805</b>	<b>75 143</b>	<b>4 067</b>	<b>2 533</b>	<b>9 062</b>	<b>130 144</b>

Извор: Статистички преглед: Земјоделство 2018, [3].

## 2.2. Производство зрно и по жетвени остатоци од житни култури во Брегалничкиот регион

Според поголем број на литературни извори кај оризот индексот на по жетвени остатоци/принос зрно (жетвен индекс), варира во опсегот од 0,7 до 1.5, што зависи од голем број на фактори. Жетвениот индекс претставува однос односно количник од приносот-масата на остатокот од надземниот дел на растението во моментот на жетва и приносот – масата на зрно. Вредностите на приносот – масата на зрно и масата на остатокот од растенијата непосредно после жетвата, во производната агрономска пракса најчесто се изразуваат во: килограми на хектар, тони на хектар, килограми на декар или тони на декар (kg/ha, t/ha, kg/dek, t/dek), додека жетвениот индекс не се изразува во мерна единица туку со број кој го изразува количникот од масата на остатокот од надземниот дел на растението во моментот на жетва, (најчесто слама) и приносот-масата на зрно. Според податоците за био маса од пожетвени остатоци за подрачјето на Кочани објавени од страна на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, П.Е. Кочани за производната 2007/2008 година кај оризот индексот на по жетвени остатоци/принос зрно,

изнесува 0,75. Оваа вредност ќе биде земена во предвид при пресметката на вкупната просечна по жетвена биомаса добиена после жетвата на оризот во Брегалничкиот регион и по одделните општини. Индексот на пожетвените остатоци/принос зрно за некои култури е прикажан во табела бр.2.

Таб. 2. Жетвен индекс (индекс на жетвени остатоци / принос зрно/по) за некои култури.

Културно растение	Индекс на принос зрно / по жетвени остатоци	Опсег – ранг на принос на зрно* (kg/ha)
Пченка	1.0	3 100 – 9 400
Соја	1.5	1 000 – 3 000
Просо	1.0	2 500 - 5600
Зимска пченица	1.7	1 700 – 4 000
Пролетна пченица	1.3	1 700 – 4 000
Пролетен овес	2.0	1 100 – 2 900

\* Ако приносот на зрно е помал од минималната вредност во опсегот, ќе треба да се зголеми индексот (по жетвени остатоци/принос зрно). Ако приносот е поголем од максималната вредност во опсегот, ќе треба да биде намален индексот.

Извор: R.C. McClellan et al., (2012). [4].

Житните култури кои се најзастапени во овој регион и се најголем потенцијал за оставањена по жетвени остатоци се пченицата, пченката, јачменот и оризот, додека ржта и овесот се помалку застапени што може да се види од табелите што следат.

Ако го забележиме збирот на вкупното годишно производство на зрно од различните видови на житни култури, ќе забележиме дека од сите општини вкупно во регионот од пченицата се добива најголема количина на принос зрно од околу 18 000 тони (17 918 t). Имајќи во предвид дека просечната количина слама што останува по жетвата на пченицата, според голем број на научни истражувања кај нас и во светот на принос од 1 тон зрно пченица остануваат 1,7 тони слама. Кога вкупното просечно годишно производство на зрно пченица изразено во тони, ќе се помножи со 1,7 ќе се добие бројка од околу **30 460 тони слама само од пченицата по жетвата во целиот регион**. Најголема количина (8 480 тони), по жетвени остатоци од пченична слама остануваат на површините со пченица кои биле засеани во општина Свети Николе. Најмалку по жетвени остатоци од пченица (214 тони), остануваат на површините во општина Македонска каменица.

Таб. 3. Производство на Пченица и Пченка, по општини во Брегалничкиот регион во 2017 година.

Брегалнички Регион- општини	Пченица				Пченка			
	Површина (ha)		производство		Површина (ha)		производство	
	засеана	ожнеана	Вкупно t (тони)	Принос kg/ha	засеана	ожнеана	Вкупно t (тони)	Принос kg/ha
Берово	366	366	1 024	2 798	135	135	225	1 667
Виница	287	287	575	2002	263	263	2 362	8 981
Делчево	829	829	1 480	1 786	709	707	1 439	2 035
Зрновци	229	224	572	2 555	294	258	1 878	7 278
Карбинци	1 081	1 041	1 068	1 026	382	318	1 265	3 978
Кочани	626	626	1 513	2 417	393	383	2 901	7 573
Лозово	668	668	1 136	1 700	22	22	25	1 136
Македонска каменица	71	71	126	1770	87	87	146	1672
Пехчево	422	422	1 271	3 011	84	84	198	2 362
Пробиштип	1 507	1 507	3 261	2 164	248	248	330	1332
Свети Николе	3 160	3 160	4 988	1 579	477	477	388	814
Чешиново- Облешево	831	831	2 282	2 746	860	860	7230	8407
Штип	1 015	1015	826	814	157	157	576	3668
Вкупно ha/ t (тони)/просек kg/ha:	<b>11 092</b>	<b>11 047</b>	<b>17 918</b>	<b>1 622</b>	<b>4 111</b>	<b>3 999</b>	<b>18 963</b>	<b>4 742</b>

Извор: Статистички преглед: Земјоделство 2018,[3]\*

\*Табелата е доработена и прилагодена од страна на авторот во контекст на потребите на проектот.

Вкупното годишно производство на зрно од пченка, од сите општини вкупно во регионот изнесува 19 000 тони (18 963 t). Просечната количина по жетвени остатоци што останува по жетвата на пченката, според голем број на научни истражувања, на принос од 1 тон зрно пченка остануваат исто толкава количина (1 тон) на стебла и делови од овршени кочанки, како по жетвени остатоци. Вкупното просечно годишно производство на зрно пченка во Брегалничкиот регион, изразено во тони (**18 963**) е во просек еднакво со количините **на стебла и делови од овршени кочанки, како по жетвени остатоци**. Најголема количина (7.230 тони), по жетвени остатоци од пченка остануваат на површините кои биле засеани во општина Чешиново - Облешево. Најмалку по жетвени остатоци од пченка (25 тони), остануваат на површините во општина Лозово.

Таб. 4. Производство на Јачмен и Ориз по општини во Брегалничкиот регион во 2017 година.

Брегалнички Регион- општини	Јачмен				Ориз			
	Површина (ha)		производство		Површина (ha)		производство	
	засеана	ожнеана	Вкупно t (тони)	Принос kg/ha	засеана	ожнеана	Вкупно t (тони)	Принос kg/ha
Берово	130	130	215	1650	-	-	-	-
Виница	266	266	532	2000	95	95	475	5000
Делчево	1 008	1 008	1 823	1809	-	-	-	-
Зрновци	343	336	841	2502	158	158	736	4657
Карбинци	1 077	1 017	989	972	318	150	941	6270
Кочани	812	812	1 459	1796	1124	1124	5563	4949
Лозово	668	668	1 136	1700	-	-	-	-
Македонска каменица	226	226	361	1599	-	-	-	-
Пехчево	121	121	281	2323	-	-	-	-
Пробиштип	521	521	1 167	2241	39	34	204	6000
Свети Николе	3 049	3 049	3 211	1053	-	-	-	-
Чешиново- Облешево	834	834	1 495	1793	1 713	1 713	9 162	5 349
Штип	1 182	1 182	853	722	6	-	-	-
Вкупно ha/ t (тони)/просек kg/ha:	<b>10 237</b>	<b>10 170</b>	<b>14 363</b>	<b>1 412</b>	<b>3 453</b>	<b>3 274</b>	<b>17 081</b>	<b>5 217</b>

Извор: Статистички преглед: Земјоделство 2018,[3]\*

\*Табелата е доработена и прилагодена од страна на авторот во контекст на потребите на проектот.

Годишното производство на зрно од јачмен, од сите општини вкупно во регионот изнесува 14. 363 тони. Просечната количина по жетвени остатоци што останува по жетвата на јачменот, на принос од 1 тон зрно јачмен остануваат, просечно по околу 1,7 тони слама како по жетвени остатоци, слично како и кај пченицата. Вкупното просечно годишно производство на зрно јачмен во Брегалничкиот регион, изразено во тони изнесува 14 363. Кога ова ќе се зголеми за 70 %, (1: 1,7), во просек, **јачменова слама како по жетвен остаток** останува околу 25.000 тони (**24. 417 тони**) на територијата на целиот Брегалнички регион. Најголема количина ( 5. 459 тони), по жетвени остатоци од јачмен остануваат на површините кои биле засеани во општина Свети Николе. Најмалку по жетвени остатоци од јачмен (365 тони), остануваат на површините во општина Берово.

На годишно ниво вкупното производство на оризова арпа во седум општини во кои се произведува оризот во Брегалничкиот регион во 2017 година

изнесувал околу 17. 000 тони, (17.081 t) . Ако оваа количина се помножи со индексот на „по жетвени остатоци/принос зрно” (0,75), ќе се добие вредноста од просечно **12. 814 тони по жетвени остатоци слама од ориз на годишно ниво**. Оваа вредност, како и вредностите за количините од останатите до сега опишани култури, од година во година може да варираат, а овде се пресметувани количините според податоците за анализираната година (2017). Најголема количина (6.871 тони), по жетвени остатоци од оризова слама остануваат на површините кои биле засеани во општина Чешиново - Облешево. Најмалку по жетвени остатоци од оризова слама (153 тони), остануваат на површините во општина Пробиштип.

Вкупното производство на зрно од р'ж на годишно ниво во Брегалничкиот регион изнесува 4. 465 тони. Индексот на „по жетвени остатоци/принос зрно” кај културното растение р'ж, одгледувано во Брегалничкиот регион според податоците на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, П.Е. Кочани, изнесува 1,7. Количината од 4. 465 тони помножена со индексот на „по жетвени остатоци/принос зрно” (1,7) за р'ж, изнесува **7.590 тони по жетвени остатоци слама од р'ж просечно на годишно ниво во Брегалничкиот регион**. Во општина Берово се забележува најголема количина на по жетвени остатоци слама од ржж (4. 136 тони). Најмала количина на по жетвени остатоци слама од ржж ( 12 тони) евидентирана е во општина Штип, додека во општините Карбинци и Лозово во 2017 година р'ж не е произведувано.

Овесот е најмалку застапено житно растение кое се одгледува во Брегалничкиот регион и неговото годишно производство (зрно), изнесува 919 тони. Индексот на „по жетвени остатоци/принос зрно” кај културното растение овес, според повеќе литературни извори (Табела бр.2), изнесува околу 2. Количината од 919 тони помножена со индексот на „по жетвени остатоци/принос зрно” (2) за овес, изнесува **1. 838 тони по жетвени остатоци слама од овес просечно на годишно ниво во Брегалничкиот регион**. Во општина Делчево се забележува најголема количина на по жетвени остатоци слама од овес ( 800 тони). Најмала количина на по жетвени остатоци слама од овес (16 тони) евидентирана е во општина Штип, додека во општините Свети Николе и Лозово во 2017 година културното растение овес не е одгледувано.

Таб. 5. Производство на Р'ж и Овес по општини во Брегалничкиот регион во 2017 година.

Брегалнички Регион- општини	Р'ж				Овес			
	Површина (ha)		производство		Површина (ha)		производство	
	засеана	ожнеана	Вкупно t (тони)	Принос kg/ha	засеана	ожнеана	Вкупно t (тони)	Принос kg/ha
Берово	870	870	2 443	2 808	120	120	138	1 146
Виница	87	87	131	1 500	47	47	71	1 506
Делчево	269	269	466	1 733	259	259	400	1 546
Зрновци	10	10	19	1 850	3	3	5	1 667
Карбинци	-	-	-	-	15	14	9	671
Кочани	93	93	97	1 046	89	89	94	1 056
Лозово	-	-	-	-	-	-	-	-
Македонска каменица	79	73	129	1 773	23	23	26	1 113
Пехчево	350	350	976	2 789	100	100	115	1 145
Пробиштип	62	62	95	1 529	58	40	48	1 206
Свети Николе	61	61	85	1 401	-	-	-	-
Чешиново- Облешево	10	10	17	1 740	3	3	5	1 500
Штип	11	11	7	609	15	15	8	511
Вкупно ha/ t (тони)/просек kg/ha:	<b>1 902</b>	<b>1 896</b>	<b>4 465</b>	<b>2 355</b>	<b>732</b>	<b>713</b>	<b>919</b>	<b>1 289</b>

Извор: Статистички преглед: Земјоделство 2018,[3]\*

\*Табелата е доработена и прилагодена од страна на авторот во контекст на потребите на проектот.

Од податоците прикажани во табелите погоре и од опишаната анализа на истите, може да се констатира дека просечно на годишно ниво во **Брегалничкиот регион вкупно остануваат** на производните земјоделски оранични површини околу **100. 000 тони (96. 082 тони) „по жетвени остатоци“**.

Овие количини се добиваат од вкупно околу 31. 100 хектари оранична површина на која се одгледуваат најзастапените житни култури, (пченица, пченка, јачмен, ориз, р'ж и овес. Просечно од сите култури на годишно ниво остануваат по околу **3,2 t/ha, по жетвена растителна биомаса**, што представува значаен ресурс кој најчесто се искористува не рационално, а понекогаш и штетно за околината, од страна на земјоделските производители.

Ако се направи проценка на просечниот принос на зрно и по жетвена растителна биомаса врз база на статистичките податоци за Брегалничкиот регион, прикажани во табелите погоре за секоја одделна култура се добиваат показателите прикажани во табела бр. 6.

Табела бр.6. Просечен принос на зрно и „по жетвена растителна биомаса“ од некои житни култури одгледувани во Брегалничкиот регион во 2017 година.

Културно растение	Просечен принос зрно kg/ha	Просечен принос „по жетвена растителна биомаса“ kg/ha
Пченица	<b>1622</b>	<b>2760</b>
Пченка	<b>4740</b>	<b>4740</b>
Јачмен	<b>1412</b>	<b>2400</b>
Ориз	<b>5217</b>	<b>3900</b>
Р'ж	<b>2355</b>	<b>4000</b>
Овес	<b>1289</b>	<b>2580</b>

Извор: (Вредностите за параметрите: просечни приноси на зрно и „по жетвена растителна биомаса“ во табела бр. 6, се добиени врз база на пресметки од страна на авторот од превземени податоци од табелите бр.4 и 5).

Приносот на по жетвена растителна биомаса со количини претставени на табелите треба да се свати како теоретска проценка на по жетвена растителна биомаса што може да се собере.

Во Табела бр. 7 даден е приказ на општините од Брегалничкиот регион во кои се произведувало најголеми количини на зрно и по жетвена растителна био маса (теоретска процена), од житарки, во 2017 година, од секоја култура засебно, како и височината на остварени приноси од зрно и по жетвена растителна маса.

Таб. 7. Општини во Брегалничкиот регион со најголемо производство на зрно и растителни по жетвени остатоци и остварени приноси од житарки во 2017 година.

Брегалнички Регион- општини	Ожнеана површина (ha)	Пченица			
		Произведено вкупно t (тони)		Принос kg/ha (килограми на хектар)	
		Зрно t (тони)	По жетвени остатоци t (тони)	Зрно kg/ha	По жетвени остатоци kg/ha
<b>Свети Николе</b>	3 160	4 990	8 480	1580	2 680
<b>Чешиново- Облешево</b>	860	<b>Пченка</b>			
		7 230	7 230	8 410	8 410
<b>Свети Николе</b>	3 049	<b>Јачмен</b>			
		3 210	5 180	1050	1 790
<b>Чешиново - Облешево</b>	1 713	<b>Ориз</b>			
		9 162	6 870	5 350	4 000
<b>Берово</b>	870	<b>Р'ж</b>			
		2 440	4 150	2 810	4 770
<b>Делчево</b>	259	<b>Овес</b>			
		400	800	1506	3 000

Извор: Вредностите за параметрите во табела бр.7, се добиени врз база на пресметки од страна на авторот од превземени податоци од табелите бр.4 и 5.

Од презентираниите податоци во табела бр. 7 може да се констатира дека општините Свети Николе и Чешиново – Облешево се општини од Брегалничкиот регион во кои на годишно ниво се произведува најголеми количини на био маса. Во Свети Николе од пченица и јачмен, а во Чешиново – Облешево од пченка и ориз. Во Берово и Делчево највеќе се произведува р'ж и овес, од кои производството на зрно и слама претежно се користи за сточна фарма и користење во сточарските фарми за други намени. Овој податок за општините Свети Николе и Чешиново – Облешево може да послужи при планирањето и проектирањето за изградба на одредени производни или доработувачки капацитети за алтернативно искористување на по жетвените остатоци како суровини. Ова е особено значајно од аспект на избегнувањето на дополнителни трошоци за транспорт на по жетвените остатоци доколку капацитетите би се граделе во други општини. Трошоците за транспорт на суровината учествуваат со значаен процент во калкулирањето на цената на чинење на единица производ добиен од суровина по жетвени остатоци.



Сепак вистинските приноси од по жетвена растителна биомаса која може да се употреби понатаму како суровина за натамошно користење се генерално пониски. Причини за тоа се технички и климатски ограничувања (на пр. не исправни, не соодветни или не правилно прилагодени машини за собирање слама - балирачки, специфични фактори на поле, чести врнежи од дожд кои може да ја направат по жетвена растителна биомаса не употреблива за понатамошна преработка или друг вид на користење и сл.) кои ја ограничуваат количината на по жетвена растителна биомаса што може да се извлече од теренот во специфична ситуација.

Покрај техничките ограничувања, постојат и економски ограничувања за собирање на по жетвена растителна биомаса, затоа што се потребни многу дополнителни активности за да се соберат слама, што во сите случаи не може да биде економски оправдано.

### **2.3. Досегашни искуства и практики со третманот на по жетвената био маса во Брегалничкиот регион**

Вообичаените практики и искуства на земјоделските производители во Брегалничкиот регион со третманот на по жетвените остатоци најчесто се сведуваат на собирање – балирање на сламата (посебно од пченицата, јачменот, овесот и р`жта) и понатамошно нејзино користење за разни намени. Најчесто таа се складира, се заштитува од надворешни влијанија (врнежи и сл.) и понатаму се користи во сточарството како храна или простирка во шталите, за свои потреби, или за продажба.

Производителите исто така во одредени случаи ја користат сламата како пазарен производ, и ја продаваат на производителите на раноградинарски производи во заштитен простор, (оранжерии и пластеници) за да послужи како супстрат - подлога за одгледување најчесто на краставици, или ја продаваат на одгледувачите на печурки, што се случаи во мал број.

Ако жетвата на одгледуваната култура се изведува со комбајни кои имаат можност да ги сецкаат на мали парчиња растителните остатоци, тогаш по жетвените растителни остатоци, најчесто сламата ја оставаат на производните површини и ја заоруваат. Во праксата особено кај индивидуалните производители на помалите парцели таквата производна пракса е поредок случај, од причина што се користат застарени комбајни за жетва кои немаат

вградено механизми – сецкалки, за ситнење на сламата која ја остава комбајнот на нивата.

Често пати одредени несовесни одгледувачи најчесто на ориз, пченица и јачмен, свесно го кршат законот и се одлучуваат за непопуларната мерка палење на стрништата – површините со по жетвени остатоци. Оправдувањето во ваквите нивни постапки како силни – позитивни страни, тие го наоѓаат во исполнувањето на следните агротехнички мерки :

- уништување на остатоци од плевели;
- уништување на растителните остатоци од предходната култура, со цел да не ја попречуваат понатамошната обработка на почвата;
- уништување на по жетвените остатоци од одгледуваната култура и плевелите заразни со присутни резидуи од причинители на растителни болести;
- уништување на јајца, ларви и имага од инсекти – штетници на одгледуваните култури;

Збирот на овие мерки заради кои земјоделците се одлучуваат на не популарната и штетна активност палење на стрништата, најчесто се оправдува со целта овозможување на монокултурно одгледување на споменатите култури, односно не спроведувањето на плодоредот како многу значајна агротехничка мерка од повеќе аспекти.

Исто така во голем број случаи земјоделците палењето го прават и заради немање сопствена механизација (балирачки), за балирање на растителните по жетвени остатоци, а плаќањето на таков вид на машинска услуга од страна на други извршители во голем број случаи е економски не исплатливо за сопствениците. Немањето работна рака или тракторски утоварувачи за утовар и истовар на балите е нивна дополнителна причина за палење на стрништата. Сепак, во никој случај не е оправдана оваа нивна постапка, заради тоа што палењето на по жетвените остатоци придонесува за многу штетни последици од повеќе аспекти, кои ќе бидат опишани во понатамошниот текст во овој дел од проектот.

Во многу мал број на случаи производителите ја користат сламата или другите видови на по жетвени остатоци, за подготовка на компост.

Пелетирањето, брикетирањето или употребата на по жетвените растителни остатоци за мулчирање, може да се забележи само во инцидентни случаи кај многу мал број на земјоделци во брегалничкиот регион.

### III. ШТЕТНИ ПОСЛЕДИЦИ ОД ПАЛЕЊЕТО НА ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ

Палењето на по жетвените остатоци на земјоделските површини е еден од начините на загадување на животната средина. Загадувањето на животната средина всушност представува контаминација на животната средина со испуштање - воведување во неа загадувачи, кои можат да предизвикаат оштетување на животната средина и да им наштетат или да предизвикаат непријатност на луѓето или другите живи организми.

Загадувањето значи додавање на друга форма на која било супстанција или форма на енергија во животната средина со брзина поголема отколку што околината може да ја прими и неутрализира преку дисперзија, прекршување, разградување или складирање во некоја безопасна материја.

Согорувањето на земјоделски отпад создава неспецифични извори на загадувачи за атмосферата и се одвива на широки пространства како на земјината површина така и во атмосферата. Ова го отежнува мерењето и регулирањето на генерираната емисија на штетни материји. Условите за запалливост и согорување се разликуваат, а во био масата која согорува може да бидат присутни и резидуи од пестициди. Палењето придонесува за климатските промени, бидејќи ослободените соединенија вклучуваат гасови со ефект на „стаклена градина“ и загадувачи кои на долг рок влијаат врз предизвикувањето на негативни за живиот свет климатски промени. Покрај тоа, овие нецелосни процеси на согорување произведуваат соединенија од групата на диоксини, кои се многу токсични, канцерогени загадувачи.

Согорувањето на остатоците од земјоделските култури е значаен нето извор на  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  и  $\text{N}_2\text{O}$ , кои придонесуваат за глобално затоплување, каде  $\text{CO}$  и  $\text{O}_3$  се индиректни стакленички гасови, односно имаат значаен допринос врз зголемувањето на ефектот на „стаклена градина“

Согорување на по жетвените остатоци отпушта во атмосферата ПМ честички (името ПМ – РМ потекнува од англиските зборови Particulate Matter) и јаглерод моноксид, кои се потенцијални сериозни загадувачи на воздухот кој во

себе содржи и јаглеводороди, кои може да стапат во хемиски реакции со азотни диоксиди присутни во воздухот (во присуство на сончева светлина). При ваков тип на реакции во атмосферата се создаваат фотохемиски оксиданти, како на пример озонот кој најчесто се создава, кои оксиданти се основни компоненти на фотохемискиот смог.

Честичките ПМ, се ситни честички (тврди или течни), што се присутни во воздухот. Некои покрупни честички како што се прашина можат да се видат со око, но поситните честички можат да се видат само под микроскоп. Честичките ПМ се мерат во микрометри или скратено микрони. Обликот материјалот и дистрибуцијата на облик и маса од кој што се изградени драстично варира од регион до регион и од период до период. Во урбаните средини, како и над површините на кои се врши палење на по жетвените остатоци, ПМ честичките можат да битат од најразлична природа во себе вклучувајќи и разни хемикалии и отрови штетни поздравје. Во ПМ честички спаѓа и поленот (до 100 микрони) кој е една од причините за пролетни алергии.

Горењето на биомасата од која во најголем број на случаи се по жетвените остатоци, како земјоделска практика се смета за значаен извор на диоксини. Фактори кои се вклучени во емисија на диоксин се условите при кои се врши согорувањето (временски услови, влажност, специфична маса и зафатнина на растителниот материјал и сл.), содржината на хлор и присуството на пестициди апсорбирани во лисјата и стеблата на земјоделскиот отпад.

На пример, во Тајван, откриено е дека во текот на деновите кога се врши најинтензивно согорување на растителни остатоци во земјоделството, концентрацијата на диоксини во атмосферата е до 17 пати поголема отколку во деновите и седмиците кога такво согорување не се случува.

Во Кина, повеќе диоксини се испуштаат во провинциите во кои земјоделското производство е водечка стопанска гранка. Во тие провинции се испуштаат помеѓу 10 и 20% од вкупните емисии на диоксин повеќе, во споредба со провинциите во кои земјоделско производство е помалку застапено.

Резултатите од студиите покажуваат дека диоксините (најчесто 1,4 Dioxin со формула  $C_{12}H_{10}O_2$ ), се формираат за време на процесот на согорување заради присуство на хлорирани пестициди, како што е активната материја на фунгицидниот пентахлорофенол (PCP) и хербицидот познат како 2,4 дихлорофеноксидна киселина (2,4-Д). На пример, научно е докажано дека

емисијата на диоксин се зголемува за 150 пати кога ќе се изгори биомаса третирана со 2,4-Д. Исто така, диоксините испуштени во почвата преку пепел се зголемуваат кога се врши палење на земјоделски отпад контаминиран со пестициди.

На пример, емисијата на диоксин е помеѓу 35 и 270 пати поголема во случај на палење на по жетвени остатоци од пченка третирани со пестициди, во споредба со количината на ослободен диоксин кога таквите по жетвени остатоци не се третирани.

Во средините каде што се горат големи количини на растителни остатоци особено помешани со пластика, (остатоци од полиетиленска фолија - народно име најлон, при рано градинарско производство во заштитен простор – пластеници и сл.), чадот по одењето во атмосферата, повторно се враќа со врнежите, се таложи во земјата и ја контаминира. Преку растенијата и тревата која што животните ја користат за исхрана, диоксинот се внесува во организмот на животните, а со јадење на месо и човекот го внесува во својот организам. Во мали количини, диоксинот се ослободува дури и кога се загреваат или замрзнуваат пластичните шишиња.

Тоа што го прави диоксинот многу опасно соединение е фактот дека и во мали количини тој може да предизвика пад на имунитетот на организмот (имуносупресија). Со намалувањето на имунитетот, секој организам е многу подложен на дејството на вирусите и бактериите. Смртна доза на диоксин за глувците, во лабораториски услови, е 1 микрограм на килограм телесна тежина, а 100 пати помала концентрација на диоксин е канцерогена.

Хлорниот диоксин во појаки дози може да предизвика појава на акни, кои многу долго се лекуваат. Докажано е дека диоксинот и во мали количини предизвикува многу заболувања: тумори, болести на жлездите со внатрешно лачење, шеќерна болест, кожни заболувања, а негативно влијае и на плодноста и на функциите на мозокот (на памтењето и концентрација). Со систематски прегледи и со статистичка обработка на податоците во најразвиените земји утврдено е зголемување на бројот на заболени од малигни болести, а еден од причините за тоа е внесувањето на диоксинот во организмот (со вдишување и со исхраната).

Објавени оригинални научни резултати на истражувачи од Египет [16], каде исто така има вообичаена пракса на земјоделските производители (особено на Ориз), да ги палат по жетвените остатоци, укажуваат на фактите дека постои позитивна корелација помеѓу зголемената загаденост со суспендирани ПМ, честички и сулфур диоксид (кои се ослободуваат во атмосферата при палењето на оризовата слама), од една страна и високата стапка на смртност од срцеви и респираторни заболувања од друга страна. Исто така, тие утврдиле позитивна корелација помеѓу високиот степен на загадување со чад кој се ослободува при палењето на оризовата слама и смртноста кај луѓето предизвикана од рак на белите дробови.

Бројни научни студии, исто така, ја поврзуваат изложеноста на загадување со суспендирани ПМ честички, со различни проблеми кај луѓето предизвикани претежно од респираторни и кардиоваскуларни заболувања. Исто така се нагласуваат и влијанијата врз здравјето на луѓето кои најчесто ги вклучуваат следниве проблеми:

- Зголемени респираторни симптоми, како што се иритација на дишните патишта, кашлање или отежнато дишење;
- Намалена функција на белите дробови;
- Зголемени здравствени проблеми кај болните од астма;
- Развој на хроничен бронхитис;
- Неправилно чукање на срцето;
- Предвремена смрт кај лица со срцеви или белодробни заболувања.

Палењето на по жетвените остатоци на стрништата се со висок степен на ризик за предизвикување на пожари на соседните земјоделски и не земјоделски површини, и често пати се потенцијален ризик за загрозување на сообраќајот особено ако површините кои се палат се во близина на сообраќајници со висок степен на фреквенција на возила како што тоа на пример е случајот со регионалниот патен правец Кочани - Штип.

Со палењето на стрништата се уништуваат големи количини органска материја. Исто така, палењето на стрништата го забрзува намалувањето на содржината на хумус во почвата, и ја уништува почвената микро и макро флора и фауна, која е значаен фактор за постигнување на биолошката зрелост на почвата и за збогатување на истата со органска материја и хумус.

Количината на односот C : N (јаглерод спрема азот), при задржување на по жетвените растителни остатоци на нивите, се зголемува и влијае врз одржување на поголем степен на микробиолошка активност во почвата, обезбедувајќи побрзо распаѓање на органска материја и ослободување на минерални хранливи материи во почвата во форма достапна за растенијата. Согорувањето ги намалува изворите на јаглерод за бактериите, го намалува нивото на достапни соединенија на азот и фосфор во почвата. Покрај тоа, се влијае врз зголемување на степенот на ерозија на почвата, што придонесува за намалување на количините на органска материја во ораничниот почвен слој и намалување на внесувањето и задржувањето на водата во ораничниот почвен слој.

Почвата е со хетероген состав кој е многу чувствителен на промени што се случуваат во, како и на површината на почвата. Флората и фауната во почвата на обработливите површини се многу чувствителни на високи температури, како и на топлинската енергија до одредена длабочината на почвата до која продира при горењето. Негативните влијанија на температурите што се постигнуваат при согорување на по жетвените остатоци се несогледливи. Температурите кои се развиваат достигнуваат вредности од 200 до 400 °C, а преносот на топлината што влегува на длабочина од 5 до 20 cm во почвата, е снимен до критични 35-50 °C која е многу штетна или летална за флората и фауната во почвата.

Запалените по жетвени остатоци од земјоделските култури одгледувани на конвенционален начин, како што тоа најчесто е пракса во Брегалничкиот регион, содржат одреден процент на органски пестициди кои имаат негативно влијание врз животната средина. Над 98% од инсектицидите со кои се третираат одгледуваните растенија и 95% од хербицидите се аплицираат на посевите, но стигнуваат и до дестинациите за кои не се наменети за употреба: воздух, вода и како резидуи во храната. Негативните ефекти од согорувањето на по жетвените остатоци се рефлектираат преку деградација на почвата, инфилтрација на пестицидите во водата и пренесување на резидуите од пестициди преку пепелта од запалените по жетвени остатоци.

Постојат студии кои докажуваат дека согорувањето на по жетвените растителни остатоци влијае врз побрзо загревање и сушење на почвата, со цел истата да побрзо да се подготви за обработка за одгледување на следната

култура, кои укажуваат на силната страна на оваа агротехничка мерка. Согорувањето на по жетвените остатоци од земјоделските култури може да ја зголеми количината на калиум и фосфор кои придонесуваат за поголема отпорност на ораничниот почвен слој кон почвените штетници и фитопатогени организми.

Сепак, во последните дваесетина години, поголем број на објавени резултати во оригинални научни трудови од оваа област соопштуваат дека, иако земјоделците може да имаат краткорочни придобивки од согорувањето на по жетвените остатоци од земјоделски култури, овој метод на отстранување на остатоците има многу слаби страни меѓу кои: полека, но сигурно намалување на здравјето на почвата, што на крајот ќе резултира со намалена нејзина плодност, која не може да се подобри дури и со зголемување на нормите на ѓубрење со минерални ѓубрива.

Она што првично може да биде атрактивно како краткорочна придобивка реално представува долгорочно зголемување на трошоците за додавање на хранливи материи во почвата и управување со производството на земјоделските култури. Трошоците поврзани со загуба на органска материја и хранливи материи од согорувањето на по жетвените остатоци од земјоделски култури ги надминуваат придобивките, што претставува уште една слаба страна на палењето на стрништата.



#### **IV. ЗАКОНСКИ РЕГУЛАТИВИ ПОВРЗАНИ СО АГРО – ЕКОЛОШКИТЕ МЕРКИ И ПОСТАПУВАЊЕТО СО ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ**

Како што е наведено и во воведното поглавје, повеќе закони и подзаконски акти во нашата држава ја регулираат проблематиката за примена на агро – еколошките мерки и третманот на по жетвените остатоци. Најадекватно, најсоодветно и со холистички пристап, активностите кои се во директна или индиректна корелација со агро – еколошките мерки и третманот на по жетвените остатоци се содржани во дел од документот насловен како „Правилник за начинот на спроведување на добра земјоделска, односно хигиенска пракса“ [5], кој е донесен врз основа на член 78 став 3 од Законот за земјоделство и рурален развој [6], како и врз основа на истиот член од тој закон содржан во неговиот консолидиран текст од март 2017 година [7]. Со овој правилник се пропишува на спроведување на добрата земјоделска, односно хигиенска пракса и во членовите 2, 3,4 и 5 се ставови со содржини поврзани со правилното третирање на по жетвените остатоци. Ставот 4 во член 2 од овој правилник, укажува на целта на добрата земјоделска и хигиенска праксаА, во смисла на намалување на негативното влијание на земјоделството врз животната средина и спречување на исцрпувањето и нерационалната употреба на главните природни ресурси (почва, вода, животни, растенија и предели).

Во членот 3 се наведени начелата врз кои се засновува добрата земјоделска, односно хигиенска пракса, односно агротехничките и другите мерки преку кои се применуваат тие начела и тоа:

- висок степен на заштита на здравјето на потрошувачите,
- заштита на природата,
- одговорно управување со земјиштето, одржување на плодноста на почвата, нејзината структура и нутритивниот систем,
- одговорна употреба и заштита на водата,
- зачувување на биодиверзитетот,
- безбедно користење и складирање на фито-фармацевски средства, опрема за заштита и безбедносни методи на работа,
- управување со органски отпад, - водење и чување на документација за активности на земјоделскиот имот.

Во член 4 се наведени принципите според кои земјоделските производители треба да се раководат и да ги почитуваат при примената на добрата земјоделска и хигиенска пракса, и тоа следниве принципи:

- примена на најдобрите земјоделски практики при производство на храна за луѓето и животните, засновано врз барањата на одржливо земјоделство,
- земјоделското производство да се остварува со комбинирање на најдобри земјоделски практики,
- заштита на животната средина и оптимално користење на природните ресурси,
- примена на земјоделски технологии кои вообичаено се применуваат во Република Македонија и кои водат сметка за заштита на земјиштето, благосостојбата и здравјето на животните, хигиената, здравјето на растенијата, безбедноста на храната и грижата за општото здравје.

Во членот 6 од правилникот за начинот на спроведување на добра земјоделска, односно хигиенска пракса е наведено дека:

Начелата и принципите на добрата земјоделска и хигиенска пракса, наведени во претходните членови, може да послужат како основа за поттикнување на примената на агро-еколошките мерки и користење специфични субвенции и плаќања за таа намена како и услов за користење на одделни мерки за финансиска поддршка во земјоделството и руралниот развој. Овие начела и принципи на добрата земјоделска и хигиенска пракса, може да послужат како законска основа за модификација и зголемување на вредностите за субвенционирање на производителите од брегалничкиот регион, особено оризо производителите за поттикнување на масовна примена на мерките и постапките за нејзино спроведување, наведени во „Прирачникот за примена на добра земјоделска пракса“[1]. Примената на активностите и мерките за добра земјоделска, односно хигиенска пракса се составен и задолжителен дел од агро-еколошките мерки“

Агроеколошките мерки се политики за поттикнување на земјоделската дејност полезна за животната средина и руралните предели. Тие се насочени кон промоција на земјоделските производни практики за одржлива употреба на земјоделското земјиште, заштита и унапредување на животната средина и

руралните предели, со цел зачувување на растителната и животинската разновидност и унапредување на почвата, водата и воздухот [8].

Во кодексот за добра земјоделска, односно хигиенска пракса, кој е составен дел на „Правилник за начинот на спроведување на добра земјоделска, односно хигиенска пракса“ [5], во поглавјето IV – Заштита на природата и животната средина исто така се опфатени активностите кои се во директна или индиректна врска со можните негативни импликации кои може да ги предизвика палењето на стрништата.

Забраната за палење на стрништата со закон е регулирана и се предвидени казни во поглавјето XII од законот за шуми (надзор и контрола), во членовите 105 и 106, [9], како и во законот за ловство [10], во членовите 23 и 77, каде се предвидени казни за прекршителите во против вредност дури и до 8000 евра.

Заради сите овие причини и факти опишани во ова и во претходното поглавје, како и заради алтернативите за искористување на по жетвените остатоци, кои се опишани во поглавјето што следи, земјоделците, особено оризо производителите не треба во никој случај да ја применуваат досегашната долгогодишна мерка палење на стрништа.

## **V. МОЖНОСТИ – АЛТЕРНАТИВИ ЗА ПРИМЕНА НА АГРО - ЕКОЛОШКИТЕ МЕРКИ И КОРИСТЕЊЕ НА ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ**

Управувањето со по жетвени остатоци од земјоделските култури и можностите за примена на агро – еколошките мерки, треба да се разгледа во рамките на сеопфатен поглед, интегрирајќи ги најдобрите практики за управување, (англиски - Best Management Practices - BMPs), за да се намалат негативните влијанија кои би биле предизвикани како резултат на било какво не правилно постапување со по жетвените остатоци.

Најдобрите практики за управување предвидуваат и вклучуваат постапки кои ја зголемуваат одржливоста на по жетвените остатоци на подолг рок и ги вклучуваат во замена на хранливи материи во почвата кои се извлечени со приносот од културата и остатоците. Овие практики најчесто предвидуваат: **редуцирана или минимална обработка на почвата, примена на соодветен**

**плодоред со вклучување на покривни култури, како и употреба на органски ѓубрива и сидерати.**

Редуцираната или минималната обработка на почвата во брегалничкиот регион земјоделците воопшто не ја примрнуваат. Исклучок се пионерските чекори на една земјоделска компанија во Овче Поле, која стартувајќи со есенската сеидба во производната 2019-2020 година насеа со специјален тип на сеалка околу 1000 хектари со пченица и јачмен на површини кои не се обработувани (англиски: “no till” систем), после жетвата на претходната култура.

Постојат повеќе варијанти на плодоредни системи кои можат да се применуваат на земјоделските површини во брегалничкиот регион. Но во пошироката агрономска пракса за примената на плодоредот, особено во општините во кочанската котлина, во најголем број на случаи евидентно е монокултурното одгледување на ориз во текот на повеќе години, а поретка е примената на дво полен плодоред каде се менуваат оризот и пченката, преку една година. Во останатите општини од брегалничкиот регион, најчесто во монокултура, на површините каде што нема услови за наводнување, се одгледуваат јачменот и пченицата. Во повеќето држави каде што се одгледува оризот најчесто применуван плодореден систем е трополниот плодоред меѓу ориз – пченица или друга класеста житарка – соја или друга легуминозна култура. Оваа плодоредна шема се највеќе се практикува заради фактот што истите типови на комбајни што се применуваат за жетва на оризот, со минимални прилагодувања, можат да се користат и за останатите култури наведени во овој пример. Останати културни растенија кои успешно можат да бидат вклучени во плодоредните шеми со оризот, кои се препорачливи и толерантни негови претходници и следбеници од повеќе аспекти, се: сите легуминозни, повеќето градинарски од кои највеќе компирот, маслодавната репка и зимската р’ж.

Употребата на органски ѓубрива и сидерацијата воопшто и не се применува, со исклучок на многу мал број на производители кои одгледуваат добиток и го расфрлаат шталското ѓубриво на своите ниви, кои во најголем број на случаи се со мали површини.

При спроведувањето на агротехничката мерка сидерација, односно зелено ѓубрење, од особена важност е да се направи правилен избор на културата која ќе се користи за таа намена, како и начинот и времето на инкорпорација на зелената маса во почвата. За оваа намена, највеќе се

препорачуваат легуминозните растенија и тоа заради повеќе причини. Најзначајна причина е таа што најголем број од таа група на растенија (луцерка, грашок, грав, соја, наут и други од оваа група), имаат способност за симбиотска азотофиксација во симбиоза со повеќе видови почвени бактерии од родот *Rhizobium*, кои живеат во почвата на кореновиот систем од легуминозите, и по природен пат можат да ја збогатуваат почвата со азот. Друга важна причина заради која оваа група на растенија се најсоодветни за сидерација е таа што најголем број од нив образуваат коренови системи кои продираат на поголема длабочина, при што ја подобруваат структурата на почвата и го балансираат асортиманот на искористување на хранливите минерални елементи од различна длабочина на почвата. Освен преку симбиотската азотофиксација, придонесот на легуминозите за збогатување на почвата со азот и органски материи во почвата, е заради научно докажаниот факт, дека тие во своите подземни и надземни растителни органи содржат поголем процент на азот во споредба со сите други групи на растенија.



Сл.1. Нодулација (формирање на гругчиња богати со азот на кореновите влакненца), предизвикана од гругкови бактерии (*Bradiorhizobium japonicum*), на коренов систем од соја одгледувана во кочанско. (фото: Љ.Михајлов 2004).

Секако дека и останатите групи на растенија не се за занемарување во однос на можната нивна употреба за сидерација. Интересен пример кој би можел да најде практична примена особено во услови на кочанскиот регион во однос на примена на зеленото ѓубрење на површини наменети за одгледување на ориз

е примерот за сидерација на оризови полиња кој се применува во Шри Ланка [11]. Сидерацијата на оризовите полиња таму ја спроведуваат со одгледување на сончоглед за зелено ѓубрење кој се сее на поголема густина и се коси, сецка и инкорпорира во почвата во фазата на бутонизација (пред цветање).

Како растенија за сидерација во брегалничкиот регион може можат да се применат во плодоредните шеми различни групи на одредени културни растителни видови, во зависност од тоа:

- дали се за есенска, пролетна или пострна сеидба,
- за одгледување во сушни или во услови на наводнување,
- во кои период и фаза ќе се инкорпорираат во почвата,
- за која култура следбеник се одгледува.

Од овие аспекти постои категоризација на растенијата и тоа:

- Растителни видови за сидерација наменети за пролетна сеидба и летна инкорпорација: Бел синап (*Sinapis alba*); Црн синап (*Sinapis nigra*); Фацелија (*Phacelia sp.*); Леќа (*Lens culinaris*); Инкарнатска детелина (*Trifolium incarnatum L.*).
- Растителни видови за сидерација наменети за есенска сеидба и пролетна инкорпорација: Зимска р'ж (*Secale cereale*); Италијански рајграс (*Lolium perenne L. ssp. multiflorum*); Ежевка (*Dactylis glomerata*); Сточна репка (*Brassica napus spp.*); Граорица (*Vicia spp.*).
- Растителни видови за зелено ѓубрење – повеќегодишни култури. Најчесто се основен дел од повеќегодишните плодоредни шеми во органското производство на мешовитите фарми каде е задолжително и напасување на стоката или силажирање на зелената маса. Може да бидат чисти легуминози или тревно детелински смеси: Луцерка (*Medicago sativa*); Бела детелина (*Trifolium repens L*); Црвена детелина (*Trifolium pratense L*); Жолт свездан (*Melilotus officinalis*).



Сл. 2. Луцерка (*Medicago sativa*), во фаза на вегетација соодветна за сидерација, одледувана во Овче Поле (Фото: Љ.Михајлов 2008).

Важно е при инкорпорацијата во почвата растенијата да се исечат што е можно поситно, со цел да се раскинат сидовите на растителните клетки, за да поефикасно ги ослободат хранливите состојки од клеточните сокови, а потоа да се инкорпорираат веднаш (не подоцна од 6 часа после сецкањето), за да се спречи губење на растителните клеточни сокови преку испарување. Овој научно докажан факт е причина повеќе да, при субвенционирањето за набавка на земјоделска механизација на земјоделците кои се одлучиле да ги применуваат агро-еколошките мерки, се даде приоритет и акцент на субвенции за набавка на земјоделска механизација за косење, сецкање и инкорпорација на растителна маса во почвата.

Употребата на остатоци од земјоделски култури за енергетски цели (како еден од обновливите извори на енергија), е секако една од главните алтернативи за зголемување на производството на биоенергија во следните неколку години. Обновливите извори на енергија се енергија произведена од нефосилни, т.с. обновливи извори како што се: водотеци, биомаса, ветер, сонце, биогаз, депониски гасови, канализација и геотермална енергија.

Користењето на овие ресурси значително придонесува за поефикасно користење на нашите сопствени потенцијали во производството на енергија, намалување на емисиите на стакленички гасови, намалување на увозот на фосилни горива, развој на локални индустрии и создавање нови работни места. Нерационалната употреба на фосилните ресурси, неопходната потреба од гаранција за сопствена енергетска независност, како и новите технологии на примена, сè повеќе ја потенцираат употребата на овие ресурси.

По жетвените остатоци од пченицата, пченката, јачменот, оризот, р'жта и овесот можат да се користат за различни намени.

Сламата од ориз во принцип може да се преработи и да се користи во земјоделството за цели како што се подобрување на својствата на почвата преку зголемување на количеството на јаглерод во неа и компостирање, производство на био-енергија и производство на материјали за индустриска употреба како што се силициумот и био-влакната. Сепак, не сите опции се економски исплатливи затоа што трошоците за материјали произведени од слама од ориз, вклучително и транспортни трошоци, можат да бидат повисоки отколку за материјалите произведени од другите традиционални или стандардни извори на суровини.

Во однос на пресметката на трошоците за прибирањето, транспортот и складирањето на сламата од парцелите, фармерите при пресметките треба да ги имаат во предвид следниве параметри:

- трошоци за балирање (den/kg или денари/бала);
- трошоци за утовар, машински или со работници (den/kg, den/t или денари/бала);
- трошоци за транспорт (денари за тон по километар);
- трошоци за истовар, машински или со работници (den/kg, den/t или денари/бала);
- трошоци за складирање (денари/месечно/дневно, во случај ако се нема сопствен складишен простор);
- трошоци за дневница на тракторист, гориво и сервисирање на тракторот, балирачката и приколицата, ако активностите се вршат со сопствена механизација (den/kg, den/t или денари/ на ден);
- ако овие активности се спроведуваат со сопствена механизација која е набавена со кредит тогаш треба да се пресметуваат и трошоците за инвестирањето на набавената опрема со вклучена каматна стапка и стапка на амортизација;

Оризовата слама се карактеризира со висока содржина на силициум, по ниска содржина на белковини и јаглехидрати, и понизок коефициент на сварливост при исхрана на животните, во споредба со сламата од останатите погоре споменати житарки. Овие карактеристики на оризовата слама ја ограничуваат нејзината употреба за директна примена како сточна храна, како и за користење како суровина во производството на хартија. Затоа, земјоделците



се одлучуваат кон нејзино непосредно отстранување, дури и преку отворено горење, и покрај строгите регулативи со кои се забранува оваа практика, заради нејзините сериозни здравствени опасности, кои се образложени предходно.

Од друга страна, исцрпувањето на изворите на нафта, природен гас и други конвенционални извори на гориво ги мотивира истражувачите да развиваат нови обновливи извори на енергија. Широко се третира употребата на биомаса како извор на енергија.

### **5.1. Користење на по жетвените растителни остатоци како обновливи извори на енергија**

Употребата на остатоци од земјоделски култури за **енергетски цели** е секако една од алтернативите за производството на обновливи извори на енергија. Постојат неколку можности и начини за користење на по жетвените остатоци како суровини за производство на био гориво. Биомасата вклучувајќи ги и по жетвените остатоци може да се користи за производство **на електрична и топлинска енергија**, а исто така и за добивање на **гориво за транспорт**.

При ова се користат следните технологии:

- директно спалување и согорување заедно со традиционални енергенци на тврдата биомаса,
- добивање на течно и гасно топливо (биогас и генераторски постројки за гас, технологија на пиролиза и „брза“ пиролиза) и
- производство на биоетанол и биодизел.

Најчесто и најраспространет начин на преработка на по жетвените остатоци за енергетски цели е нивната преработка во пелети или брикети.

Био масло е течност со висока густина добиена од биомаса преку технолошка постапка насловена како брза пиролиза. Топлинската вредност на био маслото добиено на овој начин е приближно околу 55% во однос на дизелот. Може да се складира, преточува и транспортира како нафта и во цистерни наменети за нафта. Може да се согорува директно во котли, гасни турбини и дизели со бавна и средна брзина за парно котлови, како и за мотори за транспорт. Издувните гасови од согорување на био маслата се без емисија на SO<sub>2</sub> во воздухот и со низок степен на емисија на NO<sub>2</sub>. Одредени канадски компании (како Dyna Motive Canada Inc.) имаат патентирани технологии за производство на био масло од биомаса вклучувајќи и земјоделски отпад.

Атрактивен и по нов начин на претворање на оризовата слама во био гориво е добивање на био масло од оризова слама преку процесот на брза пиролиза кој се одвива во специјални реактори во кој се третира „брашното“ од ситно измелената оризова слама, од кое понатаму преку посебни технолошки постапки се добива био масло од оризова слама. Различни техно-економски анализи се правени и се достапни во литературата за проценка на исплатливоста за добивање на биогориво од растителни по жетвени остатоци по пат на брза пиролиза.

Во поголем број објавени резултати истражувачите процениле дека трошоците за производство на биомасло од различни видови растителни по жетвени остатоци се движат помеѓу 0,11 и 0,32 американски долари за литар.

Овој начин на искористување на оризовата слама би можел кај нас во иднина да се практикува само доколку се направат детални анализи за количините на по жетвени остатоци на годишно ниво, да се направи квалитетна, студиска и сеопфатна проектна документација. Освен сите вообичаени параметри кои треба да бидат содржани во оваа документација особено треба да се води сметка за видовите на опрема што треба да се обезбеди, сообразна на барањето на самиот технолошки процес, нејзиниот капацитет, соодветната локација на погонот, имајќи го во предвид фактот дека транспортот на сламата представува значајна ставка од вкупните влезни трошоци. На крајот секако дека треба да се предвиди извор на средства за набавка на опрема и изградба на ваков вид на капацитет (европски фондови, субвенционирање, поволни кредитни линии и сл.).

Постојат различни видови на машини за **пелетирање и брикетирање** на слама и друг вид на растителен материјал, чија цена зависи од капацитетот на пелетирање-брикетирање за единица време. За земјоделците добра опција би било нивно организирање и здружување при набавка на ваков вид на машини со цел да се набават комплет технолошки поврзани машини за подготовка и производство на пелети или брикети со поголем капацитет и поголема ефикасност.

Таб. 8. Топлинска вредност (кЈ/kg), на по жетвени остатоци од некои житарки, фуражни и индустриски растенија.

Вид на растение	Топл.вр., кЈ/kg	Вид на растение	Топлинска вредност кЈ/kg		Вид на растение	Топлинска вредност кЈ/kg	
			Жетва	Прераб.		Жетва	Прераб.
<b>Житарки</b>			<b>Фуражни растенија</b>		<b>Индустриски Растенија</b>		
Пченица слама	15750	Детелина	14600	13140	Шеќерна репа- по бербени остатоци	15100	9060
Рж слама	15450	Луцерка	15100	12830	Тутун по бербени остатоци	15900	11300
Јачмен слама	14800	Сено	16100	13680	Памук по жетв.остатоци	16000	13600
Овес слама	15050	Граорка	15350	13050	Сончоглед по жетв.остатоци	14700	13200
Пченка пожетв.остат.	14700	Фуражна пченка	14700	12500	Пипер индустриски-стебла	13900	9730
Ориз слама	15600	Фуражна шеќерна репа	15100	12830	Афион-пожетв.остат.	14800	12500
Оризова арпа	15590						

Извор: Поповски, К., и др.(2010).[11].

Од табелата може да се забележи дека највисока топлинска вредност од пожетвените остатоци од житните растенија има сламата од пченица и ориз.

Освен како можна суровина за обновливи извори на енергија растителните по жетвени остатоци можат да се користат уште за :

- **органски ѓубрива во почвите;**
- **супстрат за производство на печурки;**
- **материјал за компостирање;**
- **материјал за мулчирање;**
- **сточна храна;**
- **суровини во индустриите за производство на мебел, хартија и градежни материјали;**
- **директно за горење** (пр. во котли за загревање на рано градинарско производство на зеленчук во заштитен простор само во случај на користење на оџаци со филтри за прочистување на чадот).



Сл. 3. Алтернативни можности и начини за искористување на сламата од ориз.

## 5.2. Користење на по жетвените остатоци како органски ѓубрива во почвата

Остатоците од растителната био маса кои остануваат на површините после жетвата на културите, представуваат огромен природен ресурс на хранливи материи. Во табелата подолу е претставен процентуалниот состав на лигно-целулозните компоненти на по жетвените остатоци од некои житарки.

По жетвените остатоци се добри извори на растителни хранливи материи, како и примарен извор на органски материи ако се додадат во почвата бидејќи јаглеродот сочинува околу 40% од вкупната сува биомаса. Главните компоненти на органската материја се јаглени хидрати (на пр. целулоза), протеини, липиди и лигнин. Нивниот капацитет и динамика за создавање на органска материја зависи од нивната способност да произведуваат ензими потребни за деградација.

Таб. 9. Процентуален состав на лигно-целулозните компоненти на по жетвените остатоци на некои житарки.

По жетвени остатоци	Целулоза (%)	Хемицелулоза (%)	Лигнин (%)	Пепел (%)
Оризова слама	38	25	25	12
Пченична слама	33.7	29.9	23.4	4.2
Пченка стебло	58.29*	-	18.69	-
Пченка кочан	39.71	32.85	12.31	-
Јачменова слама	70	-	9	-

Извор: Swarnima Shrivastava and Vinay Arya, (2018), [13].

Одредени количини на азот и фосфор и скоро целата количина калиум и сулфур, усвоени од растенијата во текот на вегетацијата, остануваат во вегетативните делови од оризот и пченицата. Просечните количи N, P и K во оризова слама се 6,2 kg, 1,1 kg и 18,9 kg на тон слама [13].

Кружењето на хранливите материи во агроecosистемите на почвата и растенијата е основна компонента на одржливото земјоделство. Употребата на микробиолошки препарати што можат да го забрзаат распаѓањето на остатоците е исто така добра опција за потпомагање и забрзување на природниот процес на разлагање на органската материја во почвата.

Таб. 10. Состојба на некои параметри во почвата, под влијание на инкорпорирани, одстранети или изгорени по жетвени остатоци од оризова слама.

по жетвени остатоци од оризова слама			
	инкорпорирани	одстранети	изгорени
pH	7.7	7.6	7.6
EC (dSm <sup>-1</sup> )	0.18	0.13	0.13
органски C (%)	0.75	0.59	0.69
Достапен N (kg ha <sup>-1</sup> )	154	139	143
Достапен P (kg ha <sup>-1</sup> )	45	38	32
Достапен K (kg ha <sup>-1</sup> )	85	56	77
Вкупен N (kg ha <sup>-1</sup> )	2002	2002	1725
Вкупен P (kg ha <sup>-1</sup> )	1346	924	858
Вкупен K (kg ha <sup>-1</sup> )	40480	34540	38280

Извор: Mandal et al. (2004).[14].

Од прикажаните параметри може да се заклучи дека со инкорпорација на растителните по жетвени остатоци, подготвени за инкорпорација (со самата жетва препорачливо е да бидат добро иситнети и рамномерно распоредени по целата површина), во почвата истите може во поголем степен да влиаат врз одржување и зајакнување на нејзината плодност. Освен добрата подготовка и правилната распространетост и инкорпорација на растителните остатоци на површините, значајни фактори кои влијаат на брзината на деградација на растителните остатоци во почвата се типот на почвата и амбиенталните фактори во ораничниот почвен слој, како и на нејзината површина (како што се температура, влага, аерацијата и сл.).

Одредени објавени резултати од научни истражувања, соопштуваат дека инкорпорацијата на сламата во почвата, последователно неколку години на подолг рок, влијае позитивно врз зголемување на достапноста на содржината на цинк, бакар, железо и манган во почвата. Оваа агротехничка, а воедно и агро-еколошка мерка го спречува и десцедентното промивање на нитратите во подлабоките почвени слоеви. Исто така има поволен ефект врз физичките, хемиските и биолошките карактеристики на почвата, како што се рН, органски јаглерод и зголемување на капацитетот на задржување на вода во ораничниот почвен слој. Со зголемување на количината на органскиот јаглерод во почвата се зголемува бројноста на микроорганизмите во почвата (бактерии и габи).



Сл. 4. Инкорпорација на растителни по жетвени остатоци од оризова слама со помош на рото фреза

Постои и друг начин да се внесуваат по жетвените остатоци како органски ѓубрива во почвата, и тоа преку нивно прибирање, компостирање па потоа аплицирање на компостот како органско ѓубриво на површините.

### **5.3. Користење на по жетвените остатоци за производство на компост**

Дали растителната по жетвена маса – слама ќе се користи за компостирање, сточна храна, простирка за стоката или за пелетирање, за производство на био гас, био гориво, во различни индустрии и се друго освен нејзина инкорпорација во почвата, истата треба да се собере од површината (избалира), и транспортира до местото на преработка или складира за користење на сточните фарми.

Овие постапки за прибирање на по жетвените остатоци - сламата и нејзин транспорт, складирање и подготовка за понатамошна преработка, се скапи и бараат поседување на специфична механизација, која исто така е скапа за купување ( балирачки, соодветни транспортни приколици, сецкалки за сламата, сушари и сл.). Дополнителен проблем представува се поголемиот дефицит на работна рака за управување со машините и работа во целокупниот процес на прибирање и складирање на по жетвените остатоци.

На територијата на Брегалничкиот регион цената за услуга на балирање слама за 1 бала со просечна тежина од 10 – 12 килограми, изнесува околу 15 денари, што значи за 1 тон слама за услуга балирање корисниците за услугата ќе ги чини околу 1500 -1800 денари. На оваа сума треба да се додадат и трошоците за утовар, транспорт и истовар на сламата на местото на складирање или преработка, кои се варијабилни во зависност од повеќе фактори. Секако дека со набавка на сопствена механизација, со текот на годините оваа цена ќе биде пониска.

За да полесно се надминат овие проблеми и да се намалат трошоците, за помали парцели (како што тоа е случај со парцелите на кои индивидуалните производители одгледуваат ориз), конструирани се специјални за таа намена посебен вид на собирачки на слама со автоматски утоварувачи (Слика бр. 5), кои ефикасно го надминуваат проблемот со недостаток на работна рака за рачно собирање и товарање на сламата.





а) самоодна;

б) влечена;

Сл. 5. Собирачки на слама со автоматски утоварувачи

Друга опција е користење на „роло“ или „квадрант“ балирачки, (Слика бр.6), за правење бали со поголема тежина, (особено практични за поголеми површини од кои се собира слама од пченица или јачмен), кои се товараат со специјални приклучоци на тракторите (Слика бр.6).

Која од овие варијанти ќе се избере, зависи од големината на парцелите, вкупната површина на која треба да се собираат по жетвените остатоци и моќта на агрегатите – тракторите со кои се располага.



Сл. 6. Роло балирачка за слама од ориз – само товарна





Сл. 7. Утоваривачи и транспортни приколицы за балирани по жетвени остатоци и сточна храна.

Компостот се произведува врз основа на мешање на слама со, шталско ѓубриво и додавање на ензими со помош на сецкач на сламата и додаток за мешање на сламата и ѓубретото, за да се оптимизира процесот на компостирање.

Според повеќе литературни извори [15], најважните фактори кои влијаат врз процесот на компостирање на различен органски отпад се:

- Големината на честичките од материјалот кој се компостира (сецкање; помали делови, но не премногу мали);
- Микроорганизми (од класите на бактерии, габи, квасци, актиномицети, алги и протозои);
- Аерација (оксидација; збогатување со воздух во центарот на компостниот куп);
- Порозност (просторот помеѓу честичките во компостниот куп);
- Содржина на влага (40 – 60%);
- Температура (30 – 60 °C);
- рН вредност на материјалот од компостниот куп (Оптимална рН вредност = 6,5 - 7,5);
- Хранливи материи и сооднос на јаглерод и азот (Соодветни нивоа на фосфор и калиум; однос јаглерод:азот C:N = 25:1; кафена маса : зелена маса = 1,5 дел : 1 дел);
- Отсуство на токсични материи, отпадоци (метални парчиња, пластика, пестициди, дрво третирано со хемикалии и слчно).

За да процесот на компостирање на слама од ориз има поголема економска одржливост, биоразградувањето на овој вид слама потпомогнато со лигноцелулозни микроорганизми може да биде ефикасна алтернатива. Механизираниот процес на компостирање на по жетвените остатоци, може

значително да ги подобри био-физичките процеси на компостирањето. Капацитетот на системот (трактор од 35 КС и сецкалката со мешање на сламата „тарнер“) е 20-25 тони слама/час, [17], (Слика бр.8). Според објавени резултати од истражувања за потреби на проектни активности поврзани со механизирано производство на компост, просечната цена на чинење за компостираната био маса изнесува околу 5000 денари по тон (80-100 американски долари).



Сл.8. Приклучни машини со трактор за подготовка на био маса за компостирање, [17].

Компостот може да се користи и како супстрат за производство на расад или печурки. Ако процесот на компостирање е оптимизиран во тој случај односот C:N е во таков размер кој влијае врз зголемување на количината и асортиманот на достапните за растенијата хранливи материји во почвата.

#### **5.4. Користење на компостот од оризова слама за производство на печурки**

Вид на печурка која е најсоодветна за одгледување на супстрат – компост од оризова слама е *Volvariella volvacea* – печурка сламарка, се смета дека е една од наједноставните печурки за култивирано одгледување заради нејзиниот краток (14-дневен), период на инкубација при соодветни амбиентални услови. Овој тропски вид напредува најдобро на температура на воздухот од 30-35 °C за развој на мицелија и 28-30 °C за развој на плодносни тела кои се користат за натамошна комерцијална употреба. Во повеќе литературни извори се споменуваат и податоците дека освен печурките од видот *Volvariella volvacea*, видови на печурки кои успешно би можеле да се одгледуваат на слама од ориз се и видовите *Agaricus bisporus* и *Pleurotus spp.*

За успешно производство на печурки на супстрат од компостирани по жетвени остатоци, освен квалитетна подготовка на компостот – супстратот, секако дека е од голема важност правилната контрола и управување со амбиенталните услови (температура и влажност на супстратот и воздухот каде што се одгледуваат печурките, правилна аерација, заштита од болести и штетници и други фито санитарни мерки).

Според објавени резултати од истражување поврзани со одгледување на печурката *Volvariella volvacea*, во затворен простор, на секои 10 kg сува оризова слама, може да се произведат 2 kg свежи печурки од овој вид, и да се оствари нето профит просечно по околу 100 – 120 американски долари на 1 тон слама, [17].

### 5.5. Користење на слама од ориз за добиточна храна

Општо е познато дека сламата може да се користи како храна и за простирка при одгледување на животни. Единствено сламата од ориз има ограничена можност за употреба за таа намена заради нејзината ниска енергетска и протеинска вредност.

Таб.11. Хемиски состав (%), и сварливост на растителни по жетвени остатоци од некои жита.

Растителни остатоци	Целулоза	Хеми - целулоза	Лигнин	Сирови протеини	Пепел	Фактор на сварливост
Оризова слама	34.2	27.9	10.2	2.0	16.2	23.6
Пченична слама	39.0	36.0	9.6	2.6	7.8	38.2
Јачменова слама	40.4	28.1	9.1	2.7	8.1	37.8
Пченкарни стебла	38.1	32.8	7.9	3.7	6.4	40.9
Кочани од пченка	37.4	37.9	5.8	2.1	7.4	61.6

Извор: Samilia El-Dewany, et al., (2018).[16].

Од табелата може да се забележи дека сламата од ориз, во споредба со останатите растителни остатоци има најмалку хранливи материи, најниска сварливост, и најголема содржина на пепел. Заради тие причини сламата од ориз не може да се користи како единствен извор на храна за добиток, но е добар

додаток за добиточна храна и може да се третира за да се зголеми снабдувањето со енергија и протеини. Во принцип, дневната препорачана максимална доза на слама од ориз од преживари е 1,0 до 1,5 кг на секои 100 килограми жива тежина на стока, дневно. Сламата од ориз третирана со уреа (во сламата да се додаде 2-3% уреа), може да влијае врз зголемување на вкусот и сварливоста на оваа добиточна храна.

## **VI. ПРЕПОРАКИ ЗА ДОБРИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ ПРАКТИКИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПО ЖЕТВЕНИТЕ ОСТАТОЦИ ВО БРЕГАЛНИЧКИОТ РЕГИОН**

Искористувањето и менаџирањето со по жетвените остатоци од земјоделските култури, од страна на оние што ги произведуваат и оние кои ги преработуваат, треба да се фокусира на правилно и корисно употребување на овој вид спореден производ од земјоделските култури. Оваа агро суровина, претставува евтин и еколошки ресурс за подобрување на својствата на почвата или за производство на одржливи и корисни продукти кои се со повеќе наменска употребна вредност. Начинот на искористување на по жетвените остатоци треба да биде според принципите на добрата земјоделска и хигиенска пракса.

Оваа цел може да се постигне преку предвидување, организирање, насочување и спроведување на активности во правец на:

- Во секоја општина од брегалничкиот регион каде има потенцијал на годишно ниво да се произведат поголеми количини на по жетвен растителен материјал како суровна, да се проектираат и изградат преработувачки погони со соодветен капацитет за производство на некои од производите кои можат да се добијат со преработка на по жетвени остатоци (компост, био масло, пелети, брикети, био гас и сл.).

- Организирање на логистика (балирање, утовар, транспорт, истовар), на по жетвените остатоци при нивното одстранување од површините со цел да земјоделците го избегнат нивното горење на отворено поле.

- Строгите закони и регулативи против палењето на растителни остатоци на отворено поле, мора да се заоструваат, да се почитуваат и да се применуваат за да се заштити животната средина и следствено, здравјето на луѓето и останатите живи организми.

- Треба да се посвети внимание на примена на соодветната технологија за подготовка и употреба на оризовата слама и другите видови на растителни остатоци за добиточна храна, преку збогатување на истите со азот, со цел да се подобри содржината на протеини и задоволат барањата за правилна исхрана на животните.

- Подигнување на повисоко ниво на свесност кај населението, а особено кај директните земјоделски производители, за повеќекратните штетни последици при горењето на по жетвените остатоци.

- Едукација на земјоделците со позитивни примери, за употреба на по жетвените остатоци (собирање, балирање и понатамошно користење како во сточарството, така и во производство на енергија и за други намени).

- Изработка на табела – калкулатор во “excel” документ за автоматска пресметка на трошоци за различни видови агротехнички мерки и активности (балирање, утовар, транспорт и складирање на слама; косење, сецкање и инкорпорација во почвата на по жетвени остатоци и сл.), во која ќе бидат зададени стандардни параметри за влезни трошоци за ваков тип на земјоделски работни операции. Оваа „корисна алатка“ да се објави на интернет платформа и да биде јавно и бесплатно достапна за земјоделците, на која платформа би можеле да се објавуваат и други корисни информации и препораки за нив, поврзани со агро-еколошките мерки.

- Заради потребата од соодветна подготовка и брза инкорпорација на растителната биомаса за сидерација во почвата, на субвенционирањето за набавка на земјоделска механизација на земјоделците, да се даде приоритет и акцент на субвенции за набавка на земјоделска механизација за косење, сецкање и инкорпорација на растителна маса во почвата.

- Модификација и зголемување на вредностите за субвенционирање на производителите од брегалничкиот регион, особено оризопроизводителите за поттикнување на масовна примена на агроколошките мерки, преку примена на одредени мерки од добрата земјоделска пракса, особено примена на соодветен плодоред, различни системи на редуцирана обработка, примена на сидерација и други форми на органско ѓубрење.

- Модификација и зголемување на вредностите за субвенционирање на производителите на компост, лумбрихумус, печурки и агро пелети.

- Субвенционирање или друг вид на помош (грантови, пополни кредитни линии, опрема предвидена за набавка преку проектни активности и сл.), од страна на државни или европски фондови за набавка на соодветна специјализирана земјоделска механизација за балирање, транспорт, (утоварувачи, специјални приколици за транспорт), машини за подготовка на компост, био дигестори, пелетирки и сл.

- Координира и организирано прибирање и откуп на балираните по жетвени остатоци – слама, за потенцијални за земјоделците познати откупувачи со договорени цени и начини на плаќање.

- Сосема на крај треба да се истакне дека треба да се зајакне соработката помеѓу приватните и јавните институции во правец на едуцирање, насочување, и други видови на активности, за да земјоделците бидат правилно насочени кон синхронизација на генерирање на знаење соодветно на принципите на добрата земјоделска пракса, и негова примена во примарното производство на житарки и правилно управување со по жетвените остатоци.

## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

[1] МЗШВ (2010). Прирачник за добра земјоделска пракса. Скопје, 15.04.2010

<http://arhiva.mzsv.gov.mk/files/Priracnik%20GAP%20za%20javna%20diskusija.pdf>

[2] Службен весник на Република Македонија (2005). Закон за животна средина, Сл.Весник на Р.Македонија бр.53 од 05.07.2005 година.

[3] Државен завод за статистика на Република Македонија (2018). Статистички преглед: Земјоделство. ПОЛЈОДЕЛСТВО, овоштарство и лозарство, 2017. Статистички преглед / ISBN 978-608-227-294-8. Скопје, мај 2018.

[4] R.C. McClellan, D.K. McCool, and R.W. Rickman, (2012). Grain yield and biomass relationship for crops in the Inland Pacific Northwest United States. JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION JAN/FEB 2012—Vol. 67, No. 1, p.45.

[5] МЗШВ (2009). ПРАВИЛНИК ЗА НАЧИНОТ НА СПРОВЕДУВАЊЕ НА ДОБРА ЗЕМЈОДЕЛСКА, ОДНОСНО ХИГИЕНСКА ПРАКСА.

<http://www.agencija.gov.mk/download/Регулатива/13165826458KodekszaDZP.pdf>

[6] Службен весник на Република Македонија (2010). Закон за земјоделство и рурален развој (Службен весник на Република Македонија бр.49/10).

[7] ЗПИС (2017). Закон за земјоделство и рурален развој. (Службен весник на РМ бр. 49/2010, 53/2011, 126/2012, 15/2013, 69/2013, 106/2013, 177/2014, 25/2015, 73/2015, 83/2015, 154/2015, 11/2016, 53/2016, 120/2016 и 163/2016, консолидиран текст, март 2017).

<http://zpis.gov.mk/Upload/Documents/Zakon%20za%20zemjodelstvo%20i%20Oruralen%20razvoj%20mart%202017.pdf>

[8] МЗШВ (2014). АГРО ЕКОЛОШКИ МЕРКИ – предизвик за земјоделците. Брошура издадена од МЗШВ во рамки на програмата ИПАРД 2014-2020.

[http://ipard.gov.mk/wp-content/uploads/2014/06/GENERAL\\_BROCHURE\\_MK.pdf](http://ipard.gov.mk/wp-content/uploads/2014/06/GENERAL_BROCHURE_MK.pdf) -

[9] МЗШВ (2014). ЗАКОН ЗА ШУМИТЕ („Службен весник на Република Македонија“ бр. 64/09, 24/11, 53/11, 25/13, 79/13, 147/13 и 43/14).

[http://arhiva.mzsv.gov.mk/files/Zakon\\_za\\_shumite\\_0.pdf](http://arhiva.mzsv.gov.mk/files/Zakon_za_shumite_0.pdf)

[10] МЗШВ (2013). ЗАКОН ЗА ЛОВСТВОТО („Службен весник на Република Македонија“ бр.26/09, 82/09-исправка, 136/11, 1/12, 69/13, 164/13 и 187/13). [http://arhiva.mzsv.gov.mk/files/Zakon\\_za\\_lovstvoto\\_0.pdf](http://arhiva.mzsv.gov.mk/files/Zakon_za_lovstvoto_0.pdf)

[11] Nagarajah, S. Nizar, B.M. (1982). Wild sunflower as a green manure for rice in the mid country wet zone [in Sri Lanka], [1982]. Central Agricultural Research Inst., Peradeniya (Sri Lanka).

[12] Поповски, К. Арменски, С. Поповска. Е. и Поповска, С. (2010). Енергија на биомаса во Македонија. Македонска геотермална асоцијација – МАГА, Скопје 2010.

[13] Swarnima Shrivastava and Vinay Arya, (2018). In-situ crop residue composting: A potential alternative to residue burning. International Journal of Chemical Studies 2018; 6(3): 528-532.

[14] Mandal Krishna G, Misra Arun K, Hati Kuntal M, Bandyopadhyay Kali K, Ghosh, Prabir K, Mohanty, Manoranjan. Rice residue- management options and effects on soil properties and crop productivity. Food, Agriculture & Environment. 2004; 2(1):224-231.

[15] Михајлов, Љ. Колева – Гудева, Л. (2018). УПОТРЕБА НА ОРГАНСКИ ОТПАД ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЛУМБРИХУМУС. Универзитет „Гоце Делчев“-Штип, Земјоделски факултет. Поддржано од: ЕРАСМУС+ програма, проект број 2015-1-МК01-КА202-002855. Наслов на проектот: „Развој на отворени образовни ресурси и мешани модули за земјоделство и рурален развој“

[http://eprints.ugd.edu.mk/19289/1/Lubrihumus\\_A4.pdf](http://eprints.ugd.edu.mk/19289/1/Lubrihumus_A4.pdf)

[16] Camilia, El-D., Fikry A., Alaa M.Z. (2018). Utilization of Rice Straw as a Low-Cost Natural By-Product in Agriculture. Int. J. of Environmental Pollution & Environmental Modelling, Vol. 1(4): 91-102 (2018).



[17] MANAGING RICE STRAW FOR FOOD, FEED, AND BIOENERGY //  
FACT SHEETS. Features: Mushroom production.  
<http://books.irri.org/Managing-rice-straw.pdf>