

ПАЛЕНЕ НА СЪРНИЩА В ДОБРУДЖА: АНАЛИЗ НА РИСКА ЗА ИНФРАСТРУКТУРАТА И ЧЕРНОЗЕМИТЕ

Доц. Нели Димитрова Триглова

Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“

Резюме: Докладът изследва връзката между агротехническата практика за палене на сърнища и бедствената пожарна обстановка в Североизточна България през 2025 г. Анализирани са кумулативните щети върху почвеното плодородие на черноземите и критичната инфраструктура. Представена е научна хипотеза за създаване на „биологични буфери“ като метод за пасивна пожарозащита.

Ключови думи: палене на сърнища, влияние върху почвата, биологични буфери

STUBBLE BURNING IN DOBRUDZHA: RISK ANALYSIS FOR INFRASTRUCTURE AND CHERONEZH

Assoc. Prof. Neli Dimitrova Trizlova

Varna Free University "Chernorizets Hrabar"

Abstract: The report examines the relationship between the agrotechnical practice of stubble burning and the catastrophic fire situation in Northeastern Bulgaria in 2025. The cumulative damage to the soil fertility of chernozems and critical infrastructure is analyzed. A scientific hypothesis is presented for the creation of "biological buffers" as a method of passive fire protection.

Key words: stubble burning, impact on soil, biological buf

1. Въведение: кризата от 2025 година

Добруджа се намира в Североизточна България и се характеризира със специфичен равнинен релеф и постоянен ветрови режим, които създават условия за

екстремно бързо разпространение на фронта на огъня. През летния сезон на 2025 г. бяха регистрирани рекордни стойности на инциденти в земеделския фонд (над 15 200 пожара на национално ниво [11]), като значителна част от тях засегнаха областите Добрич и Силистра. Основният генератор на тези кризисни събития остава нерегламентираното изгаряне на растителни остатъци след жътва – практика, която трансформира земеделските площи в непрекъснат горим масив, свързващ пътни артерии, горски фондове и урбанизирани територии [13].

Високата температура при изгаряне стерилизира повърхностния почвен слой, унищожавайки напълно полезната микрофлора и органичния въглерод, което води до необратима загуба на плодородие и силна ерозия. [7]

Отделеният гъст дим създава нулева видимост по пътните артерии, предизвиквайки тежки верижни катастрофи, докато термичният шок физически деформира асфалтовите настилки и унищожава жизненоважните полезащитни пояси.

В съвкупност, тази практика води до едновременен екологичен срив на най-ценния ресурс на Добруджа – чернозема, и до критични рискове за човешкия живот и значителни щети върху пътната инфраструктура на региона [1,2,3,4,5,6].

2.Влияние върху инфраструктурата и обществената сигурност

Анализът на инцидентите от юли 2025 г. (включително казусите в общините Шабла и Генерал Тошево) показва, че най-смъртоносният вторичен ефект от паленето на стърнища е внезапното задимяване на пътната мрежа. При изгаряне на биомаса се отделят плътни аерозоли. В условията на Добруджа, вятърът пренася димния фронт ниско над земята, пресичайки основните пътни артерии (напр. направленията Варна-Добрич и Добрич-Силистра)(фиг.1). Видимостта спада от нормална до нулева за части от секундата. Водачите, навлизащи в зоната с висока скорост, губят пространствена ориентация, което води до тежки верижни катастрофи [10]. При достигане на огъня до сервитутната зона на пътя, температурите, които превишават 400⁰С, предизвикват стопяване на битумните компоненти в асфалта и трайна деформация на настилката.



Фиг. 1. Карта на регион Добруджа (Южна Добруджа), която илюстрира равнинния характер на терена в областите Добрич и Силистра, както и гъстата пътна мрежа, която е силно уязвима на задимяване при възникване на полски пожари

3. Унищожаване на полезащитните горски пояси (ПЗГП)

ПЗГП представляват „гръбнака“ на екологичната сигурност в Добруджа, предпазвайки почвата от ветрова ерозия. Огънят от стърнищата нанася необратими поражения върху тях:

- Термична некроза: Дори без пълно изгаряне на короната, високата температура в основата на пояса причинява „сваряване“ на камбия и проводящата тъкан под кората на дърветата. Това води до загиване на насажденията в рамките на 1-2 вегетационни периода;
- Дългосрочен ефект: Разреждането на поясите увеличава скоростта на вятъра в полетата, което прави всеки бъдещ пожар по-труден за овладяване.

4. Агроекологичен колапс: щети върху почвата

Освен видимите щети, изгарянето нанася дълбоки промени във физико-химичния състав на чернозема.

4.1. Химична деструкция и загуба на капитал

Изгарянето води до мигновена минерализация на органичната материя, прекъсвайки процеса на хумусообразуване.

- Азотни загуби: При температура над 300⁰С 98% от азота (N) и сярата (S), съдържащи се в растителните остатъци, се изпаряват в атмосферата. За един декар това се равнява на загуба на 5-7 кг чист азот, които трябва да се компенсират чрез скъпоструващи минерални торове;
- Измиване: Останалите в пепелта елементи (P, K, Ca) са във водоразтворима форма и при първия интензивен дъжд се измиват в почвата, ставайки недостъпни за кореновата система на културите.

4.2. Биологичен вакуум и физическо увреждане

- Стерилизация: Повърхностният слой (0-5 cm) се нагрява до температури, летални за полезната микрофлора. Загиват азотфиксиращите бактерии (*Azotobacter*) и целулозоразграждащите гъби (*Trichoderma*). Почвата губи своята „имунна система“, което я прави податлива на патогени (фузариум);
- Запечатване: Високата температура разрушава почвените агрегати, превръщайки структурата в прахообразна. След дъжд се образува твърда кора, която възпрепятства поникването и инфилтрацията на водата.

5. Научна хипотеза: „биологичен противопожарен буфер“

В отговор на проблемите от 2025 г., се предлага следната работна хипотеза за превенция:

Хипотеза: „Замяната на изгарянето на стърнищата с технологии за ускорена биологична деструкция трансформира растителните остатъци от рисков горивен материал в активен влагозадържащ буфер.“

5.1. Теоретична обосновка

5.1.1. Промяна на структурата на сламата: Мулчирането (наситняването) на сламата води до нейното прилепването към земята и елиминира „ефекта на комина“, характерен за стърчащите сухи стърнища. Това е ключовият момент, който определя дали при запалване ще възникне огромен, бърз пожар или бавно тлеене.

Ето конкретно какво се променя в горенето:

5.1.1.1.Пожарът преминава от вертикална към хоризонтална ориентация.

Преди мулчирането стърнището стои вертикално изправено. Всяко стръкче действа като малък комин. Огънят пълзи нагоре по него, а вятърът лесно го раздухва, защото пламъкът е повдигнат над земята.

След мулчирането, което се получава при обработката дисковане, сламата се повали и притиска плътно до земята (хоризонтално). Вятърът минава над нея, без да може да раздуха пламъка ефективно.

5.1.1.2.Наблюдава се промяна в аерацията (достъпа на кислород) на почвата.

Огънят се нуждае от кислород. Преди дисковането почвата има рехави структура: необработеното стърнище е пълно с въздух. Между отделните стъбла има големи въздушни джобове. Това е идеалната среда за "експлозивно" горене, при което има перфектна смес от гориво и кислород.

След дисковането почвата придобива плътна структура. Когато сламата е накълцана, намокрена с деструктор и смесена с пръст, въздушните джобове се затварят. Липсата на кислород между частиците прави горенето много трудно.

5.1.1.3.Променя се съотношението повърхност/обем на сламата.

Стърчащата суха слама е изцяло изложена на сухия въздух и слънцето. Тя изсъхва до влажност под 10%.

След дисковането прилепналата към земята биомаса започва да поема влага от почвата (капилярно покачване) и от сутрешните роси. Дори в суха година, слойът мулч запазва по-висока влажност от стърчащото стъбло.

5.1.2.Хигроскопичност: Третирането на почвата с деструктори ускорява разлагането на сламата. Гниещата биомаса задържа влагата от сутрешните роси и почвените изпарения, повишавайки „енергията на активация“, необходима за запалване.

В контекста на изложената хипотеза и пожарната безопасност, хигроскопичността е способността на материала (в случая растителните остатъци) да привлича и задържа влага от околната среда (въздуха или почвата).

Всяко стъбло на пшеницата или царевицата е покрито с тънък восъчен слой. В природата той пази растението от изсъхване. При пожар този восък не само че не задържа вода, но сам по себе си е гориво. Когато падне лека роса или слаб дъжд, водата се стича на капки и не попива в дълбочина. Стърнището изсъхва минути след изгрева на слънцето и отново е готово да гори.

При третиране с био-деструктор (гъби и ензими) и наситняване на сламата, се променя нейната биологията. Ензимите и гъбите първо изяждат восъчния слой и целулозните стени. Сламата става "пореста". Веднъж нарушена целостта ѝ, биомасата започва да действа като гъба. Тя абсорбира влагата от почвата (капилярно) и от въздуха (нощна влага/роса. Вместо водата да се изпари веднага сутринта, тя се задържа вътре в порите на разлагащата се материя.

Хигроскопичността превръща сламата във „влажен компрес“, който е много по-труден за запалване.

Деструкторите (препарати за разлагане на растителни остатъци), се разделят на **биологични** (съдържащи живи микроорганизми) и **химични/минерални** (които просто коригират баланса на елементите).

За условията на Добруджа (сух климат, карбонатни черноземи), най-ефективните решения, класифицирани според активното им вещество са:

- Биологични деструктори (на базата на гъби)

Това е най-мощната група деструктори, защото гъбите са естествените "разрушители" на целулозата и лигнина (твърдата част на стъблата). Активно вещество **при тях са** гъби от род *Trichoderma* (*Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum*). Тази гъба е агресивен колонизатор. Тя "изяжда" сламата, превръщайки я в хумус. Освен това *Trichoderma* е хиперпаразит – тя се храни и с фитопатогени (като *Fusarium* и причинителите на кореново гниене). Това действа като "ваксина" за почвата преди

сеитбата на пшеницата. В България се предлагат различни марки като *Екостерн* (*EcoStern*), *Триходермин*, продукти на фирма *Амитица* и други [8];

- Бактериални комплекси

Те често се комбинират с гъбите за по-бърз старт. Активно вещество при тях са бактерии *Bacillus subtilis* (сенна пръчица), *Azotobacter* (азотфиксиращи). Действието на *Bacillus subtilis* се изразява в отделяне на ензими, които "нарязват" целулозата на молекулярно ниво. *Azotobacter* улавя азот от въздуха и го предоставя на другите бактерии, за да работят по-бързо (спестява нуждата от много карбамид). Работят добре при широк температурен диапазон;

- Класическата "азотна компенсация"

Това се изразява във внасяне на 10-12 кг активно вещество азот (N) на тон растителен остатък [10]. За 500 кг слама това са около 10-15 кг карбамид на декар. Недостатък на този метод е, че азота само храни бактериите, но не внася нови полезни видове и не пази от болести. Освен това, в суха година (като 2025), гранулите може да не се разтворят, ако не се направи като воден разтвор с пръскачката.

5.1.3. Създаване на буферни зони покрай пътищата, които драстично намаляват скоростта на разпространение на огъня и риска от задимяване.

Създаването на буферни зони (противопожарни ивици) е най-ефективната инженерна мярка за ограничаване на щетите. В условията на Добруджа, където полетата са огромни и вятърът е постоянен, разчитането само на една "изорана линия" често е недостатъчно. Правилно е създаване на интегрирана система от буферни зони, която комбинира механична и биологична защита.

За максимална сигурност на пътищата и горските пояси не е достатъчно да се изоре 2 метра. Препоръчва се система от две зони:

- Зона А (стоп-линия), която представлява минерализирана ивица (оголена почва);
- Зона Б (забавител), който представлява биологичен буфер (мулчирана и третирана с деструктор зона).

Зона А е класическата просека, абсолютната преграда, където няма горивен материал. Тя е непосредствено до банкета на пътя или до крайните дървета на горския пояс. Ширината е минимум 6 метра (две ширини на дискова брана). Обработка се с дълбока оран или тежко дисковане до "черно". Целта е да се извади минералния слой на почвата отдолу, който не гори. Функция на тази зона е да спре "пълзящия" по земята огън.

Зона Б е биологичен, "влажен" буфер. Това е зоната, за която се посочва в хипотезата. Тя се намира между "Зона А" и основния посев. Ширината е 12 до 24 метра (ширината на една или две пръскачки). Обработката е наситняване на сламата (мулчиране). Следва обилно напръскване с деструктор (*Trichoderma*) + вода. Тази зона не спира огъня веднага, но губи силата си. Поради влагата и липсата на кислород (уплътняването), пламъкът пада ниско, скоростта намалява драстично и "прескачането" на искри към вътрешността на нивата става невъзможно.

- Полезащитните Пояси (ПЗГП)

Правилният профил (от пътя към нивата) е:

- Път (асфалт);
- Банкет (често затревен - опасен!);
- Зона А (6 м): изорана земя, която спира огъня от фасове;
- Полезащитен пояс (дървета);
- Зона А (6 м): изорана земя от вътрешната страна на пояса. Пази пояса от пожар в нивата;
- Зона Б (15-20 м): Третирана с деструктор ивица. Намалява силата на пожара, ако тръгне от вътрешността;
- Основен масив (стърнище/посев).

Този модел има редица предимства за Добруджа. При него се наблюдава *намаляване на ерозията*. Ако се направи само една огромна изорана ивица (напр. 20 метра), в Добруджа вятърът ще отнесе горния слой почва (ветрова ерозия). Комбинацията "6 м оран + 15 м мулч" пази почвата, но спира огъня. Освен това е *улеснен достъпът на техника*, тъй като зона Б (мулчираната и равна зона) е проходима за пожарни автомобили и водоноски. Дълбоката оран в зона А е трудно проходима. Така се създава "писта" за бърза реакция на собствената ви техника. Не на последно място е и

икономическия ефект, тъй като не се губи площ. В зона Б, благодарение на деструктора, почвата се обогатява най-силно. На следващата година точно в този край на нивата (който обикновено е слаб заради отъпкване) ще има по-висок добив.

Създаването на буферни зони не е просто "черта с плуга". Това е инженерно решение. В суха година като 2025, инвестицията в обработката на тези 20-30 метра по периферията е застраховката на целия масив от хиляди декари.

5. Заключение

Събитията от 2025 г. категорично доказват, че паленето на стърнища в Добруджа вече не е локален агротехнически проблем, а комплексен риск за националната сигурност и икономика. Единствената устойчива стратегия е пълното преустановяване на практиката и внедряване на технологии за биологично разграждане, които едновременно възстановяват почвеното плодородие и действат като пасивна защита на критичната инфраструктура.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Цекова М., Преки щети, които горските пожари нанасят върху пътната инфраструктура, Електронен журнал на ВСУ "Ч.Храбър"; гр.Варна, бр.23-2025, стр.868-874, ISSN 1313-7514**
2. **Цекова М., Косвени щети, които горските пожари нанасят върху пътната инфраструктура, Електронен журнал на ВСУ "Ч.Храбър"; гр.Варна, бр.23-2025, стр.875-882 ISSN 1313-7514**
3. **Цекова М., Икономически щети, които горските пожари нанасят върху пътната инфраструктура, Електронен журнал на ВСУ "Ч.Храбър"; гр.Варна, бр.24-2025, стр.32-40 ISSN 1313-7514**
4. **Цекова М., Фактори, влияещи върху уязвимостта на пътната инфраструктура към горски пожари, Електронен журнал на ВСУ "Ч.Храбър"; гр.Варна, бр.23-2025, стр.41-47-ISSN 1313-7514**
5. **Цекова М., Пожарна безопасност и устойчиво строителство: предизвикателства и иновации, Научен атлас: Електронно научно списание, гр.Кърджали, ISSN 2738-7518**
6. **Цекова М., *Пожарна безопасност и устойчиво строителство: най-добри практики за интегриран дизайн*, Научен атлас: Електронно научно списание, гр.Кърджали, ISSN 2738-7518**
7. *Филчева Е., Р. Илиева, Ив. Любенова, Б. Христов, Soil Organic Matter of Bulgarian Chernozems, Почвознание агрохимия и екология, София, 2013*
8. *Biro, B., Soil microbiological properties as affected by long-term burning of crop residues, 2005*
9. *Heard, J., Nutrient loss with straw burning, Better Crops, 2006*
10. *Jain, N., Bhatia, A., & Pathak, H., Emission of air pollutants from crop residue burning and their impact on visibility, 2011*

11. Годишен бюлетин на ГДПБЗН (Пожарна безопасност) – 2024/2025
12. Агроекологични доклади на Институт по почвознание "Никола Пушкин"
13. Наредба № 8121з-647 за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите