



## РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министерство на земеделието и храните  
Център за оценка на риска  
по хранителната верига



### ИНФОРМАЦИЯ

#### Относно: Ролята на пробиотици, пребиотици и синбиотици в храненето на селскостопанските животни

*Интензивното развитие на технологиите за отглеждане на животни води до нарастване на очакванията на животновъдите по отношение на фуражните добавки. Те трябва да гарантират подобряване на производствените параметри (усвояване на фураж, ускоряване на растежа, качествени продукти - месо, мляко, яйца) и да осигурят защита на животните от патогенни инфекции. Основната причина за прилагането на добавки във фуражи е стремежът да се постигнат някои от благоприятните ефекти, сравними с тези на антибиотичните стимулатори на растежа, забранени за употреба от 2006 г<sup>1</sup>. Големи надежди се възлагат на използването на пробиотици, пребиотици и синбиотици. Те се прилагат главно за поддържане на баланса на чревната микрофлора на селскостопанските животни, но се оказват и ефективен метод в борбата с патогените, представляващи заплаха както за животните, така и за потребителите. През 2018 г. двама полски учени Markowiak, P., Śliżewska, K. [1] правят подробен преглед на научната литература по темата. В статията си те разглеждат определенията за пробиотици, пребиотици и синбиотици и представят критериите, на които трябва да отговарят тези формулировки. Учените [1] представят списък на най-често използваните пробиотици и пребиотици и някои примери за техните комбинации в синбиотични формули, използвани при храненето на животни. Посочени са резултати от конкретни проучвания за въздействието на пробиотиците, пребиотиците и синбиотиците върху здравето и продуктивността на животните.*

#### Въведение

Markowiak, P., Śliżewska, K. посочват факта, че непрекъснатото нарастване на населението е неразривно свързано с нарастващо търсене на храни от растителен и животински произход. Поради това, учените търсят решения, позволяващи интензификация на производството на храни с едновременно намаляване на разходите и спазване на високи стандарти на качество и безопасност (както за хората, така и за околната среда). Различните видове фуражни добавки влияят върху здравето на животните и увеличаването на производството на висококачествени месо, яйца, мляко и риба. Животновъдството е неразделно от храненето и здравето на потребителите, а животинските чревни патогени - *Campylobacter*, *Salmonella*, *Listeria* и *Yersinia*, са пряк източник на замърсяване на храните и причина за зоонози. Поради това, се въвеждат нови методи в животновъдството, целящи повишаване на качеството и безопасността на продуктите, като същевременно се вземат предвид хуманното отношение към животните и опазването на околната среда. Както

<sup>1</sup> Регламент (ЕО) № 1831/2003 на Европейския парламент и на Съвета от 22 септември 2003 година относно добавки за използване при храненето на животните (ОВ L 268, 18.10.2003г., стр. 29—43) (ES, DA, DE, EL, EN, FR, IT, NL, PT, FI, SV), Специално българско издание: глава 03 том 049 стр. 155 - 170

□ Amber      □ Green      ☒ White

1618, гр. София, бул. "Цар Борис III" № 136; тел. +359 2 427 30 56

<https://corhv.government.bg>, [corhv@mzh.government.bg](mailto:corhv@mzh.government.bg)



фуражите за животни, така и фуражните добавки трябва да отговарят на някои строги критерии, без едновременно да се увеличават разходите в животновъдството. В миналото антибиотиците и други лекарствени продукти са широко използвани с цел да се модифицира храносмилателната микрофлора и да се стимулира производителността и растежа на животните. Дългосрочната употреба на тези субстанции води до развитие на резистентни към лекарства микроорганизми, което представлява заплаха за здравето на потребителите и оказва отрицателно въздействие върху околната среда. Като резултат, от 1 януари 2006 г. употребата на антибиотици във фуражи в Европейския съюз (ЕС) е забранена. Поради това, са потърсени други алтернативни природни вещества, с подобни ефекти.

## **Пробиотици**

Markowiak, P., Śliżewska, K. разглеждат произхода на термина „пробиотик“, който е съставен от две гръцки думи („pro“ и „bios“) и означава „за живот“. Първата концепция за наименованието е предложена още през 1907 г. от Мечников, който отбелязва, че бактериите може да имат благоприятно влияние върху естествената чревна микрофлора. Терминът „пробиотик“ се споменава и от Фердинанд Вергин, който в статията си от 1954 г., озаглавена „Anti- und Probiotika“ [1], сравнява вредния ефект на антибиотиците и други средства върху чревната микрофлора с благоприятното въздействие и антимикробните ефекти на избрани бактерии („probiotica“). С течение на времето определението за пробиотик до голяма степен е променено. Настоящото определение, формулирано през 2002 г. от ФАО (Организацията по прехрана и земеделие) и СЗО (Световната здравна организация) [2], гласи, че пробиотиците са: „живи щамове от строго подбрани микроорганизми, които, когато се прилагат в адекватни количества, придават полза за здравето на гостоприемника“. През 2013 г. определението е от подкрепено от Международната научна асоциация за пробиотици и пребиотици (International scientific association for probiotics and prebiotics - ISAPP).

Терминът „пробиотик“ е запазен за формулировки или продукти, които отговарят на някои строго определени критерии. Най-важните от тях са: подходящ брой жизнеспособни клетки, благоприятен ефект върху функцията на храносмилателния тракт и върху здравето на гостоприемника (което може да включва и стимулиране на растежа).

Ефективността на пробиотичните препарати зависи от множество фактори. Изключително важен е правилният избор на бактериални щамове и прилагането на точната дозировка. Формулировките могат да съдържат един или повече избрани щамове микроорганизми и в зависимост от вида и възрастта на животните – гостоприемници, се прилагат под формата на прах, суспензия, капсули, гранули, гел или паста. Използват се периодично или постоянно, директно през устата (per os) или като добавка към фуражи и премикси. Пробиотиците въздействат благоприятно върху здравето на животните, стимулират растежа им и се използват широко във фуражите, особено за свине и птици. Пробиотичните култури, използвани като фуражни добавки, трябва да отговарят на някои специфични критерии.

### ***Критерии за подбор и изисквания към пробиотичните щамове***

Markowiak, P., Śliżewska, K. посочват, че за оптимизиране на употребата на пробиотичните щамове е необходима оценка на безопасността, въпреки че тя не е лесна задача. Начинът на действие на пробиотиците като добавки от микроорганизми във фуражи не е напълно изяснен. Прикрепвайки се към храносмилателния тракт, пробиотичните организми

оцеляват при трудни условия и оказват благоприятно въздействие върху стабилността и защитата на чревната екосистема, хода на храносмилателните и метаболитните процеси и имунологичния отговор. Вследствие на това, употребата на пробиотици води до подобряване на здравето на животните, повишена продуктивност и подобрен имунитет на гостоприемника.

Имуномодулаторният механизъм на действие на пробиотиците е особено важен и се основава на вродена или адаптивна имунна система. Стомашно-чревният лумен съдържа есенциални хранителни вещества и полезни микроорганизми, но също и патогенни микроорганизми, токсини и някои чужди антигени. Епителните клетки в стомашно-чревната лигавица създават селективно пропусклива бариера между лумена и вътрешните телесни тъкани. Тази бариера е първата линия на защита на гостоприемника срещу вредни микроорганизми в стомашно-чревния тракт (вроден имунитет на червата), но фактори като стрес или заболяване може да я разрушат. Пробиотичните микроорганизми подобряват функцията на чревната бариера. Възстановяване на бариерната функция на лигавицата на стомашно-чревния тракт чрез пробиотици е наблюдавано както при *in vitro*, така и при *in vivo* модели, твърдят Markowiak, P., Śliżewska, K. Подробностите относно механизма на действие все още не са много ясни. От друга страна, имунната система на животните е адаптивна. В някои случаи (при инфекции и имунен дефицит) трябва да се стимулират имунните реакции на животните, а в други (при алергии и автоимунни заболявания) да бъдат потискани. Проучванията показват, че естествената чревна микрофлора (чрез стимулиране на стомашно-чревния имунен отговор - производство на антитела и повишаване на фагоцитната активност) може да поддържа защитни системи на животните срещу нахлуващи патогени.

Селекцията на нови пробиотични организми включва щамове и дори гени на микроорганизми, демонстриращи най-полезните или най-специфичните ефекти. Оценката им се фокусира най-вече върху безопасността и съотношението полза/риск, свързано с употребата на даден пробиотичен щам. **Микроорганизми, използвани за производство на пробиотични формулировки за животни, трябва да бъдат изолирани от индивиди, принадлежащи към вида, за който са предназначени, защото част от благоприятните за здравето ефекти вероятно са видово специфични.** Благодарение на това, полученият биологичен материал е максимално адаптиран към условията в храносмилателния тракт на дадения вид животни. Освен това, **пробиотичните култури, добавени към фуража, трябва да бъдат устойчиви на температура и налягане, използвани в процеса на пелетиране, както и на влажност и въздействие на неблагоприятни вещества (като тежки метали или микотоксини) по време на обработката и съхранението на фуражите. Периодът на висока активност на пробиотици във фуражите и премиксите не трябва да бъде по-кратък от 4 месеца.** За удължаване на този период, се използват капсулирани форми, което води до по-дълъг живот на щамовете. Според предложенията на СЗО, ФАО [2] и Европейският орган за безопасност на храните (ЕОБХ) [3], пробиотичните щамове в процеса на подбор трябва да отговарят както на критериите за безопасност и функционалност, така и на свързаната с тях технологична приложимост.

### **Пробиотични микроорганизми**

Пробиотичните продукти може да съдържат един или повече селектирани микробни щамове. Микроорганизмите, използвани като фуражни добавки в ЕС са предимно бактерии. Най-често те са грам-положителни, принадлежащи към следните родове: *Bacillus*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*. Също така някои гъби и щамове

дрожди на *Saccharomyces cerevisiae* и видовете *Kluyveromyces* са пробиотици. Бактерии, принадлежащи към родовете *Lactobacillus* и *Enterococcus* са част от естествената микрофлора на храносмилателния тракт на животните и обикновено присъстват в количества от  $10^7$ – $10^8$  и  $10^5$ – $10^6$  CFU<sup>2</sup>/g, съответно. От друга страна, дрождите и бактериите от род *Bacillus* обикновено не присъстват в стомашно-чревния тракт. Мнозинството от горепосочените микроорганизми трябва да бъдат потенциално безопасни за гостоприемника. Някои от тях може да причинят проблеми, например бактериите от род *Enterococcus* участват при предаване на антибиотична резистентност, а шамът *Bacillus cereus* произвежда ендотоксини (причиняващи диария) и еметични токсини (причиняващи повръщане).

Markowiak, P., Śliżewska, K. съобщават, че през 2005 г. само 13 от 21 пробиотични продукта са одобрени като фуражни добавки в ЕС за използване при прасенца, подрастващи прасета и свине майки. Седем от тези продукти съдържат шамове *Enterococcus faecium* (присъства в стомашно-чревния тракт), две от тях съдържат спори от род *Bacillus* (по-често среща се в почвата), други две съдържат шамове дрожди *Saccharomyces cerevisiae* и само един съдържа шамове *Lactobacillus farciminis* и *Pediococcus acidilactici*, присъстващи в млечните продукти и в стомашно-чревния тракт, съответно. Следователно, произходът на шамовете, които потенциално могат да се използват като фуражни добавки може да бъде различен. Важно е пробиотичните организми да се съдържат в подходящи количества. **Препоръчителната доза за повечето пробиотични шамове е  $10^9$  CFU/kg фураж.**

Markowiak, P., Śliżewska, K. са категорични, че пробиотиците трябва да бъдат безопасни за здравето на животните и хората. В Европа ЕОБХ е въвел термина - квалифицирана презумпция за безопасност (Qualified Presumption of Safety - QPS). Концепцията на QPS включва някои допълнителни критерии за оценка на безопасността на бактериалните добавки, включително история на безопасната употреба и липса на риск от придобиване на резистентност към антибиотици. Квалифицираната презумпция за безопасност се прилага към всеки биологичен агент под формата на бактерии, гъби или вируси, който умишлено се добавя на различни етапи в хранителната верига. Употребата на пробиотици може да помогне за намаляване на процента на развитие на резистентни на антибиотици шамове, които са резултат от широко разпространена и безконтролна употреба на антибиотици. Някои микроорганизми, използвани като пробиотици, може да придобият гени за антибиотична резистентност. От гледна точка на споделеното пространство в стомашно-чревния тракт на животните, съществува риск, патогенни микроорганизми да придобият гени за резистентност към антибиотици от пробиотични микроорганизми и обратното. Ето защо, предвид възникващия риск от разпространение на гени за антибиотична резистентност чрез пробиотични шамове, QPS се счита за по-приложим и гъвкав критерий за пробиотици.

Готовите пробиотични формулировки за животни обикновено съдържат един, два или повече шами микроорганизми. Ефективността на този тип продукти се влияе от множество фактори, включително: правилен подбор на шамове и единична доза, съдържаща подходящ брой жизнеспособни клетки. Markowiak, P., Śliżewska, K. препоръчват: **за запазване на свойствата на пробиотичните формули, те трябва да се използват и съхраняват според препоръките от техните производители. Поради това, че съдържат жизнеспособни микроорганизми, пробиотичните формули са чувствителни към неблагоприятни условия (неподходящи температура и светлина). Важно е да не се включват други**

<sup>2</sup> CFU (colony forming unit) - единица формираща колония

субстанции, докато се прилагат пробиотици и водата, използвана за разреждане, да не съдържа хлор или други дезинфектанти. Трябва да се дава вода за пиене на животните в рамките на 6 - 12 часа по време на прием на пробиотик. Необходимо е да има интервал от 24 - 48 часа между края на антибиотичната терапия или прилагането на други антимикробни средства и началото на пробиотичната терапия. Формулировките, които съдържат много съставки (най-голям брой видове микроорганизми) обикновено са най-ефективни.

### *Пробиотици при отглеждането на животни*

Селскостопанските животни са изложени на стрес, свързан с околната среда (напр. системи на отглеждане, хранене и др.). Различни фактори могат да доведат до нарушаване на баланса в чревната екосистема на животните и да се превърнат в рискови фактори за патогенни инфекции. Употребата на пробиотици при животни се свързва с потвърдената им ефикасност при модулиране на чревната микрофлора. Прилагането на пробиотични щамове, както индивидуални, така и комбинирани, може да има значителен ефект върху оползотворяването на фуража и увеличаване на телесното тегло на различни видове животни - пуйки, пилета, прасенца, овце, кози, говеда и коне. Проучванията [1] потвърждават благоприятния ефект на пробиотиците за подобряване на растежа на телета, крави, прасенца и пилета бройлери. Добавянето на пробиотични микроорганизми във фураж води до подобряване на количеството и качеството на млякото, месото и яйцата. Липсата на клинични странични ефекти е важно предимство на пробиотиците.

Критичен момент в свиневъдството е отбиването на прасенцата, когато животните са най-силно изложени на стрес. Променя се храненето - от мляко към дажба, базирана на растителни полизахариди, променят се условията и начина на отглеждане. Всички тези фактори нарушават имунологичните функции и имат отрицателно въздействие върху баланса на чревната микрофлора на прасетата. Диарията, причинена от ентеротоксични щамове на *E. coli* е един от основните здравни проблеми при прасета в периода след отбиването им. Това заболяване причинява значителни икономически загуби чрез намаляване на прираста, увеличаване на смъртността и свързаните с тях ветеринарни разходи. Основният очакван ефект от пробиотиците при прасенцата е намаляването на честотата на диарииите. Добавянето на пробиотици във фуража не само намалява честотата и интензивността на диарииите, но и облекчава протичането им и води до по-ниска смъртност. Щамове *Lactobacillus sobrius* или *Lactobacillus paracasei* ограничават колонизацията на червата от патогенни *E. coli*. Добавянето на пробиотични микроорганизми към фураж играе важна роля и в борбата с: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium*. Приблизително 80% от експериментите, извършени с цел борба с диарията при прасенцата, независимо от приложения пробиотичен микроорганизъм (*Bacillus cereus*, *Enterococcus faecium*, *Pediococcus acidilactici*), потвърждават положителния им ефект. Някои пробиотици (съдържащи бактерии от *Enterococcus faecium*) имат ефект и върху функцията на епителните тъкани и върху имунологичния отговор и имат потенциал да заменят антибиотичните стимулатори, използвани при свинете майки и прасетата. Има данни [1] за положителен ефект на пробиотиците върху усвояването на фуража и увеличението на телесното тегло.

Markowiak, P., Śliżewska, K. разглеждат експерименти, при които подобрен фураж (със съдържание на пробиотици) има благоприятно действие за предотвратяване на така наречения

„стерилитет от глад“<sup>3</sup> при младите свине майки. Други проучвания [1] показват, че добавянето на пробиотик по време на лактация причинява значително подобряване на кръвните показатели при свинете майки и характеристиките на млякото (по-високи нива на съдържание на млечни мазнини и протеини). Установено е [1], че пробиотиците допринасят за увеличаване на кланичното тегло в групата на опитни животни (прасета), подобрени кулинарни качества на свинското месо, намаляване на загубите при готвене и подобрена крехкост на месото. При животни, хранени с фитобиотици<sup>4</sup> не се наблюдава ефект върху дневния прираст и теглото на кланичния труп в сравнение с контролите.

Markowiak, P., Śliżewska, K. разглеждат проучвания на **действието на пробиотици при птици**. Експеримент при бройлери сравнява действието на пробиотични щамове с това на антибиотик. Резултатите установяват, че приемът на пробиотик стимулира растежа на пилетата по начин, сравним с този на антибиотика. Освен това, пробиотикът, добавен във фуража и/или водата за пиене, предизвиква благоприятен ефект чрез модулиране на състава и активността на чревната микрофлора. При пилетата ролята на пробиотиците е да осигурят защита срещу *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium* и *Eimeria*. Бактериите *Salmonella Enteritidis* колонизират стомашно-чревния тракт на домашни птици и причиняват заболявания, свързани и с храната за хора. Комбинацията от пробиотични щамове: *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* с бактериални щамове *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium* и специфични антитела срещу *Salmonella Heidelberg*, оказва благоприятен ефект върху намаляване на размножаването на *Salmonella Enteritidis* в червата на пилета бройлери в продуктивна възраст. Наблюдава се инхибиране на растежа на всички патогени вследствие от наличието на една или комбинация от няколко изследвани пробиотични бактерии. Авторите [1] обобщават, че пробиотиците повишават контрола върху патогенните микроорганизми при домашни птици, благодарение на което могат да се предотвратят заболявания като салмонелоза, кампилобактериоза или кокцидиоза. Освен това, пробиотиците допринасят за увеличаване на производството и подобряване на качеството на яйцата, както и за намаляване на заразяването им със салмонела. Наблюдава се намалено ниво на холестерол в жълтъците на яйцата на носачки, хранени с пробиотичен щам. Предполага се, че това е отражение на по-ниските нива на серумния холестерол при птиците. Добавката на пробиотици в дози от 250, 500 и 750 mg/kg фураж води до увеличаване на производството на яйца и намалява процента увредени яйца. Дозите от 250 и 500 mg/kg фураж, има положителен ефект върху коефициента на преобразуване на фуража а дозите от 500 и 750 mg/kg фураж, водят до намалено ниво на триглицеридите в серума на опитните животни, в сравнение с контролната група.

Опитите **при овце** [1] показват, че приемът на фураж, допълнен с пробиотик, в късния период на бременността и по време на лактация, има благоприятен ефект върху качеството на млякото (съдържание на мазнини и протеини) и телесното тегло на агнетата. Добавянето на *A. oryzae* към царевича, приготвена на пара, води до увеличаване на процента на протеина и сухото безмаслено вещество (Solids-Not-Fat, SNF<sup>5</sup>) в млякото на крави.

<sup>3</sup> Стерилитетът от глад се причинява от намалена консумация на фураж, заедно с мобилизация на телесните тъкани и недостатъчно енергия по време на лактацията [1].

<sup>4</sup> Фитобиотиците са съединения от билкови подправки и техни екстракти, които стимулират апетита, ендогенните секрети като ензими и да имат антиминобно, кокцидиостатично или антихелминтно действие при моногастрични животни. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6760507/>

<sup>5</sup> SNF е хранителният компонент на млякото, който не е млечна мазнина и вода <https://safemilklabs.com/are-solids-not-fat-snf-in-milk-good-for-health/>

Има данни [1], които показват, че използването на бактериални пробиотици е по-ефективна при пилета, свине и млади телета, докато прилагането на пробиотици от дрожди (*Saccharomyces cerevisiae*) и гъби (*Aspergillus oryzae*) дават по-добри резултати при възрастни преживни животни. Markowiak, P., Śliżewska, K. обобщават предимствата на употребата на пробиотици като подчертават **ролята на пробиотиците и безопасността им за защита на животните срещу патогени, засилване на имунологичните функции, намаляване на нуждата от антибиотични средства за растеж.**

## Пребиотици

Освен пробиотиците, Markowiak, P., Śliżewska, K. разглеждат и пребиотиците, които се използват като естествени фуражни добавки. Още през 1921 г. Ретгер и Чеплин [1] съобщават, че след консумация на въглехидрати човешката чревна микрофлора се обогатява с млечни бактерии. Концепцията за пребиотиците е представена за първи път през 1995 г. и оттогава се развива. Използването към настоящия момент определено е създадено през декември 2016 г. от Международната научна асоциация на пробиотиците и пребиотици (International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics ISAPP). В определението се казва, че групата на пребиотиците може да включва и други вещества освен въглехидрати (като полифеноли и полиненаситени мастни киселини, преобразувани в съответните конюгирани мастни киселини) и може да действа не само в храносмилателната система. Хранителни вещества, като пектини, целулоза и ксилани (вид растителни полизахариди), благоприятстват развитието на различни чревни микроорганизми. Пребиотиците не бива да се метаболизират интензивно, а да предизвикват целеви метаболитни процеси, по този начин да носят ползи за здравето на екосистемата на гостоприемника. Най-добре документираният ползи са свързани с използването на несмилаеми олигозахариди, като фруктани и галактани. Някои видове хранителни фибри може да се считат за пребиотични. Пребиотиците играят значителна роля в храненето както на селскостопанските животни, така и на домашните любимци. **При оценката на ефекта на пребиотиците върху здравето, трябва да се вземе под внимание фактът, че всички групи животни се различават по отношение на анатомия, физиология, хранене, чревна микрофлора и местообитание.**

## Критерии за подбор на пребиотици

За да се определи и докаже, че дадено вещество е потенциален пребиотик, трябва да се посочи неговият източник, произход, чистота, химичен състав и структура. Пребиотиците трябва да покриват изискванията за безопасност, изисквани от всички държави, правилна преценка на дозата и страничните ефекти, без замърсители и примеси, да не променят чревната микрофлора, така, че да има отрицателно въздействие върху организма на гостоприемника. Markowiak, P., Śliżewska, K. подчертават, че терминът „**пребиотик**” **може да се използва само когато има благоприятен ефект върху здравето, свързан с модулацията на микрофлората на конкретен организъм.** Има пет основни критерия [1] за класифициране на хранителни компоненти като пробиотици:

1. Пребиотичните вещества трябва да са **устойчиви на смилане** в горните части на храносмилателния тракт;

2. В резултат на т. 1. пребиотиците трябва да достигнат до дебелия черва и да се подложат на селективна ферментация от потенциално полезни чревни бактерии;
3. Ферментацията може да доведе до промени в метаболизма и до подобряване на функцията на имунологичната система, като по този начин оказва благоприятен ефект върху здравето на гостоприемника;
4. Селективно стимулиране на растежа на пробиотичните бактерии;
5. Важни са технологичните характеристики на пребиотиците, свързани с успешното им производство и способност да участват при бактериалния метаболизъм в червата.

### ***Пребиотични вещества***

Сред пребиотичните вещества има: неабсорбируеми въглехидрати (олигозахариди и полизахариди), пептиди, протеини и липиди. Бобовите растения, плодовете и зърнените култури са естествени източници на пребиотици. Много подобни субстанции се синтезират с помощта на промишлени химични и ензимни методи. Когато достигнат дебелото черво, тези вещества се превръщат в хранителни субстрати за полезните чревни бактерии. По отношение на свойствата, които определят благоприятно въздействие върху здравето на гостоприемника, пребиотиците могат да бъдат разделени на следните групи:

- несмилаеми (или само частично смилаеми);
- не се абсорбират в тънките черва;
- слабо ферментират от бактериите в устната кухина;
- добре ферментират от полезни чревни бактерии;
- слабо ферментират от потенциални патогени в червата.

Пребиотици, които най-често се използват при храненето на селскостопанските животни са: фрукто-олигозахариди (FOS), галакто-олигозахари (GOS), инулин, изомалто-олигозахариди (IMO), ксило-олигозахариди (XOS), лактикол, лактулоза, зърнени фибри. При проектирането на състава на пребиотични формули, определянето на подходящата доза е от съществено значение. Предозирането с пребиотици може да доведе до метеоризъм и диария. Голямото предимство на този вид формулировки е, че те могат да се използват продължително време и превантивно, без да имат неблагоприятни ефекти, характерни за антибиотиците.

### ***Пребиотици за животни***

Различни фуражни добавки са изследвани [1], за да бъде проучен ефекта на пребиотиците върху стомашно-чревната микрофлора и общото здравословно състояние на прасета. Прилагането на транс-галакто-олигозахариди (TOS) в доза 35 g/kg фураж на прасета в продължение на 6 седмици води до значително увеличение на броя на *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* в изпражненията в сравнение с контролната група. Интересно проучване [1] представя ефекта на ечемик и различни сортове овес, с различен състав на въглехидратите, върху чревната микрофлора на 72 отбити прасенца, за 15 дни. Резултатите показват, че подходящият подбор на зърнени култури има положителен ефект върху броя на *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*. Прилагането на FOS в доза 4 g/kg фураж има положителен ефект върху средния дневен прираст на пилета, както и върху растежа на *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*, с едновременно инхибиране на *Escherichia coli* в стомашно-чревния тракт на изследваните животни. Допълването на фуражи за пилета бройлери с пребиотици води до



намаляване на стомашно-чревното рН и увеличаване на броя на *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, което се дължи на увеличено количество летливи мастни киселини. Резултатите от проучвания на пребиотици върху здравето на животните често са противоречиви, което е резултат от високата специфичност на отделните съединения и различните дози и време на прилагане.

### **Синбиотици**

Markowiak, P., Śliżewska, K. разглеждат формулировките, съдържащи едновременно пробиотици и пребиотици, използвани в храненето на животните. През 1995 г. Гибсън и Роберфрорид [1], въвеждат термина „синбиотик“, като уточняват по този начин: „смес от пробиотици и пребиотици, която влияе благоприятно на здравословното състояние на гостоприемника; имплантиране на живи микробни хранителни добавки в стомашно-чревния тракт, чрез селективно стимулиране на растежа и/или активиране на метаболизма на един или ограничен брой здравословни бактерии и по този начин подобряване благосъстоянието на гостоприемника“. Тъй като думата „синбиотик“ предполага синергия, терминът следва да бъде запазен за продукти, в които пребиотичен компонент селективно благоприятства пробиотичен микроорганизъм. Основната цел на този тип комбинация е подобряване на преживяемостта на пробиотичните микроорганизми в стомашно-чревния тракт. Синбиотиците имат едновременно пробиотични и пребиотични свойства и са създадени, за да се преодолеят някои възможни трудности при оцеляването на пробиотиците в стомашно-чревния тракт. Пробиотиците влияят благоприятно върху чревния баланс и представляват защитната бариера на храносмилателния тракт. Пребиотиците, от друга страна, осигуряват енергия и хранителни вещества за пробиотичните бактерии. Поради това, подходящата комбинация от двата компонента в един трябва да осигури по-добър ефект в сравнение с активността само на пробиотика или пребиотика. Ефектът върху здравето на синбиотиците вероятно е свързан с индивидуалната комбинация от пробиотик и пребиотик. Разглеждането на огромен брой възможни комбинации и прилагането на синбиотици за модулиране на чревната микрофлора при животните изглежда обещаващо.

### **Критерии за подбор на синбиотици**

Преди всичко, пробиотичните щамове и пребиотиците, разглеждани в процеса на разработване на синбиотична формула трябва да отговарят на всички критерии, представени в „Критерии за подбор и изисквания за пробиотични щамове“ и „Критерии за подбор на пребиотици“. От решаващо значение при съставянето на синбиотичната формула е да се направи подбор на пробиотици и пребиотици, които имат благоприятен ефект върху здравето на гостоприемника, когато се използват поотделно. Формулировката на синбиотик е успешна ако селективно се стимулира растежът на полезните микроорганизми и липсва или е ограничен растежа на други микроби. Определянето на състава на синбиотична формула е изключително трудна задача, изискваща многобройни изследвания.

### **Употреба на синбиотици**

Комбинацията от *Bifidobacterium* или *Lactobacillus* с FOS в синбиотични продукти е най-популярна.

### **Синбиотици за животни**

Стомашно-чревният тракт на животните е среда за огромен брой микроорганизми и представлява най-важната бариера, предпазваща гостоприемника от токсини, патогени и

последичите от тяхното действие - възпалителни реакции. Към настоящия момент, наличните данни за ефектите на синбиотиците върху здравето на животните са недостатъчни и изискват допълнителни проучвания. Въпреки това, те ясно показват ефективността на синергичното действие на пробиотиците и пребиотиците за намаляване на популациите на бактериалните стомашно чревни патогени. Наблюдава се, че пробиотиците и пребиотиците могат да се използват като заместители на антибиотичните стимулатори на растежа. В заключение изследователите [1] твърдят, че синбиотичните продукти осигуряват по-добра ефикасност в сравнение с отделното приложение на пробиотици и пребиотици.

### Заклучение

Markowiak, P., Śliżewska, K обобщават, че въпреки многобройните трудности, свързани с регистрацията на фуражните добавки, особено в категорията на зоотехнически фуражни добавки, съвременната глобална икономика и силната пазарна конкуренция води до необходимостта да се въведат нови технологии в храненето на животни. Многобройни научни изследвания потвърждават благоприятния ефект на пробиотиците върху здравето на животните, особено по отношение на защитата срещу патогени, стимулирането на имунологичния отговор и повишени производствени показатели. Пребиотиците могат да се използват като алтернатива или като подкрепящи ефекта на пробиотиците. Комбинацията от тези компоненти, демонстриращи синергичен ефект, може да бъде още по-ефективна при стимулиране на чревната микрофлора и защита на здравето на животните. Най-големият проблем, с който се сблъскват учените, които се опитват да създадат синбиотични формули е изборът на подходящи пробиотици и пребиотици (с висока селективност на действието). **Фуражите, съдържащи пробиотични организми представляват голяма надежда и за хранителната промишленост.** Особено като се има предвид фактът, че потребителите не приемат животински продукти, произхождащи от животни, при отглеждането на които са използвани антибактериални вещества. Изпълнението на всички очаквания изисква много работа на терен, разработване на иновативни технологии и убеждаване на животновъдите, че разходите за пребиотици ще доведат до по-добри производствени резултати и по-високо качество на животинските продукти, а по този начин ще се гарантира очакваната икономическа печалба. **Употребата на фуражни добавки, като пробиотици, пребиотици и синбиотици е безопасна, не оказва отрицателно въздействие върху околната среда и намалява търсенето на антибиотични стимулатори на растежа.** Въпреки това, механизмите на действие на пробиотичните организми, пребиотиците, както и техните комбинации в синбиотиците, изискват допълнителни проучвания.

### Значение за България

В България ефектите от употребата на про- и пребиотици като алтернативи на антибиотиците в животновъдството се изследва от екип учени в Земеделски институт - Стара Загора. Резултатите са положителни, като фермерите вече могат да разчитат на два пробиотика за животни, разработени в това научно звено на Селскостопанската академия. В свое интервю за Български фермер [4] професор д-р Стайка Лалева, директор на Земеделски институт - Стара Загора посочва, че: "От 2006 г. в Европейския съюз е забранено използването на антибиотиците като фактори за стимулиране на растежа. **Въпреки това антибиотиците все още се използват неконтролируемо. Сред фермерите все още не е напълно разпространено убеждението, че е необходимо да бъде ограничена употребата на тези медикаменти. Остатъци от лекарствата попадат в околната среда и оттам в организма**

**на човека, а това води до резистентност към съответните видове антибиотици. В такива случаи дори най-леката настинка няма да бъде овладяна и може да доведе до фатален край.**“ В института са изследвали влиянието на про- и пребиотични вещества върху продуктивността на животните, като тези вещества се добавят основно към храната на животните. Правили са опити с бройлери, кокошки-носачки, агнета, телета. Изследвано е най-вече влиянието на тези вещества върху храносмилателните разстройства, заради които най-често се използват антибиотиците в животновъдството. Два пробиотика на базата на млечно-кисели бактерии са патентовани от Института, като всеки от тях има различни добавки. Също така са разработени различни пребиотични вещества – етерични масла от мащерка, лимонена трева, риган. Изследвани са около 10 вида етерични масла и резултатите са положителни. Това е бил проект към Министерство на образованието и науката, който е приключил, но научните работници от Стара Загора продължават изследванията. Съвместно с колеги от Турция изпитват съвместно наши пробиотици и техен пребиотик на основата на прополис. Всеки пробиотик в комбинация с пребиотик има конкретно влияние при дадения вид и категория животни. На пазара има различни брой пребиотични вещества, но според проф. Стайка Лалева **трябва да се използват такива, създадени в нашите местни условия. Има много български пробиотици, които също са предназначени за добавка към дажбата на животните.** Общо взето изследванията са насочени към ограничаване употребата на антимикробните средства в животновъдния сектор. „С това от една страна ще се гарантира здравето както на животните, така и на потребителите на животински продукти“, казва проф. д-р Лалева. Заключение на учените от Стара Загора е, че различните видове про- и пребиотици оказват положително влияние най-вече върху здравословния статус на животните, предотвратяват появата на различни храносмилателни разстройства. По този начин се намаляват разходите за скъпи антибиотици, от друга страна това ни гарантира, че ние консумираме продукт, който е безопасен за самите нас. Професор д-р Стайка Лалева отбелязва, че на пазара в България **има редица български пробиотици**, като всеки от тях е със съдържание на различно количество млечно-кисели бактерии. Всички ние трябва да осъзнаем необходимостта от минимизиране **използването на антибиотици само в случаите, когато това е неизбежно, когато няма друг начин да се спаси животът на дадено животно. По този начин ние гарантираме нашето здраве и здравето на нашите деца. Всеки сам за себе си трябва да бъде контролен орган и да знае, че това, което прави, ще има отражения през следващите години.** Не е трудно за всеки фермер да прецени дали да използва пробиотик в комбинация с пребиотик, но е добре да се дават при подрастващите животни за предотвратяване на храносмилателните разстройства, които в тази възраст често нанасят трайни поражения върху организма на животното. „**Никоя търговска цена на про- и пребиотиците не може да оправдае риска, който поемаме с прекомерната употреба на антимикробни средства. Няма как да измерим вредата, която бихме нанесли за следващите поколения**“, категоричен е българският учен проф. д-р Лалева.

#### **Източници:**

- [1] Markowiak, P., Śliżewska, K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. Gut Pathog 10, 21 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0250-0>
- [2] FAO. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the evaluation of probiotics in food. 2002;30.04–01.05.2002, London, Ontario, Kanada.

[3] EFSA. Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to a generic approach to the safety assessment by EFSA of microorganisms used in food/feed and the production of food/feed additives. EFSA J. 2005;226:1–12.

[4] Лилия Александрова, Български фермер, Проф. Стайка Лалева: Про- и пребиотиците подобряват здравето на животните и качеството на храните 28 април 2023, <https://www.bgfermer.bg/Article/14300507>



*Други информации в областта на фуражите и фуражните добавки могат да бъдат намерени на интернет страницата на ЦОПХВ: – <https://corhv.government.bg/>,*

<https://corhv.government.bg/Фуражни-добавки-продукти-и-субстанции-във-фуражи--с-97>

### **Пробиотиците, като алтернатива на антибиотиците** **Обща информация**

[https://corhv.government.bg/files/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8/14\\_Ostataci%20ot%20VMP/2018\\_08\\_06\\_Probiotics as Alternative to Antibiotics Zagorova.pdf](https://corhv.government.bg/files/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8/14_Ostataci%20ot%20VMP/2018_08_06_Probiotics%20as%20Alternative%20to%20Antibiotics%20Zagorova.pdf)

### **Въвеждане на рециклирани хранителни остатъци във фуражи**

<https://s.shopee.com/JNZe>

Изготвил: д-р Виктория Монева,

старши експерт, дирекция ОРХВ, ЦОПХВ

Дата: 24.11.2023 г.