

Bendőstabil májvédő anyagok a VITAFORT ZRT. PORTFÓLIÓJÁBAN

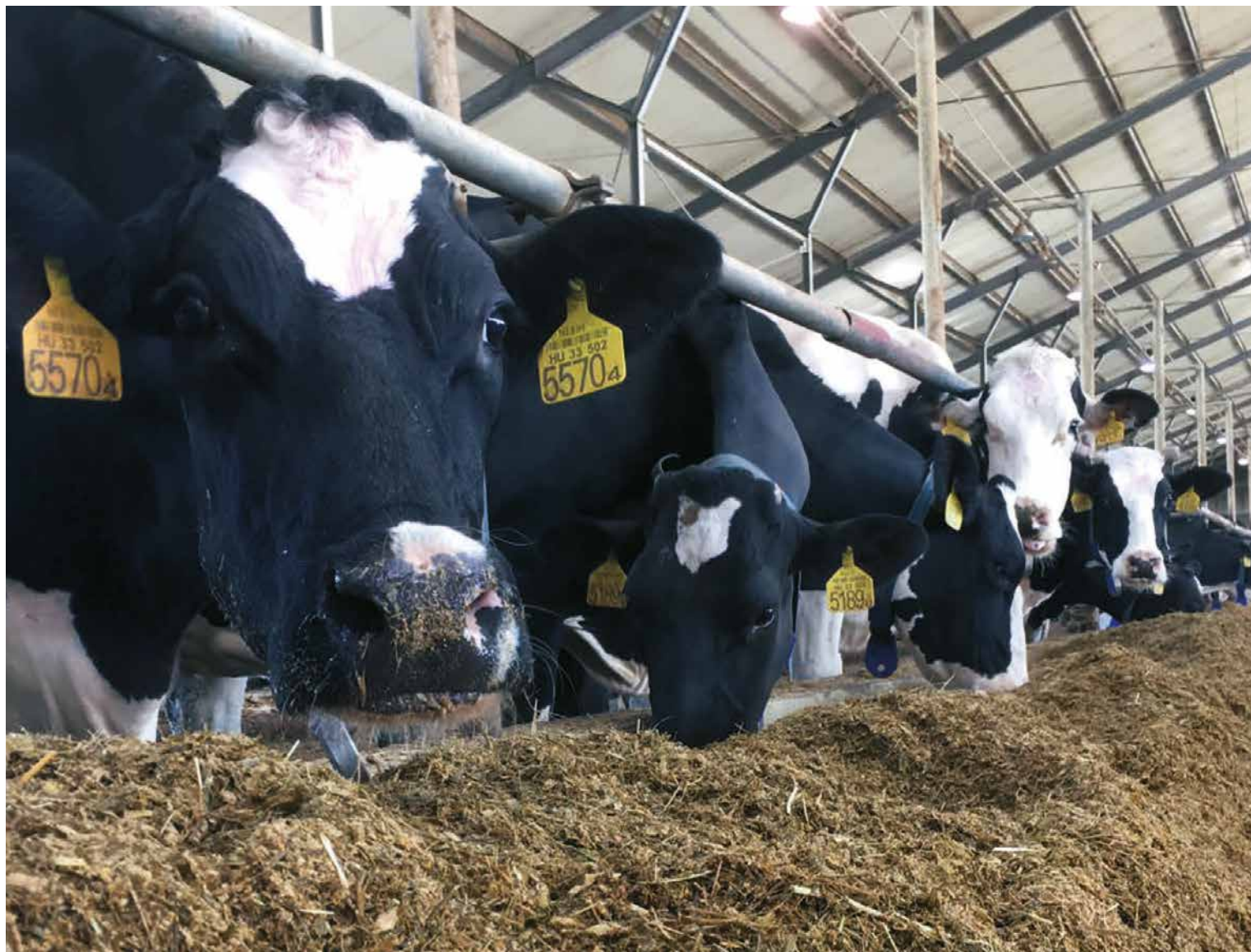
Szerzők: Tóth Attila

szarvasmarha üzletágvezető
VITAFORT Zrt.

Roszkos Róbert

technical support specialist
ADEXGO Kft.

A tejlő tehének a tejtermelés progresszív növekedésének következtében negatív energia-státuszba (NEB) kerülnek a laktáció első heteiben. Ennek oka, hogy a takarmányfelvétel nem képes fedezni a növekvő tejtermelés energiaigényét. Ebben a korai laktációs időszakban az ún. katabolikus, lebontó folyamatok a jellemzők, ami az állat energiataralékainak (zsír és izomszövet) mobilizációjához vezet. A felszabadult tápanyagok a májba kerülnek, hogy ott energiatermelő folyamatokban vegyenek részt. Eközben a májterhelés olyan mértékben növekszik, hogy az az általános anyagcsere folyamatok sérülését okozhatja. A máj egészséges működése ebben az időszakban kiemelt fontosságú, ezért a májműködés támogatása az ellés körüli időszak egyik legfontosabb feladata.



Ennel tudatában a VITAFORT Zrt. új, tejlő szarvasmarhák számára készült termékeket fejlesztett, amiket bendőstabil májvédő anyagokkal (kolin, metionin, niacin) erősített meg, hogy az ellés körüli időszakban még hathatósabb támogatást nyújthasson a tejlő tehénészetek számára. Az új takarmányozási koncepció életre hívását egyfelől az utóbbi években folyamatosan növekvő induló tejtermelés (40 kg feletti napi tejtermelés a laktáció első 30 napjában, valamint 45-50 kg közötti csúcstermelés), másfelől a szélsőséges időjárási viszonyok miatt kialakuló változó minőségű tömegtakarmány bázis indokolta, ami egyre nagyobb kihívások elé állítja a tejlő állományok takarmányozási szakembereit.

A MÁJ SZEREPE

A máj egészséges működése kulcsfontosságú a bőtejlő tehének anyagcsere folyamatainak szempontjából különösen az ellés körüli időszakban. Az ellést követő 3-6 hét során egy holstein-fríz tehén átlagosan 40-60 kg testzsírt és 20-25 kg fehérjét mobilizál saját raktáraiból (Bell, 1995; Komaragiri és Erdman, 1997). A máj

végzi a táplálóanyagok feldolgozását, ezért a májfunkciók csökkenése ronthatja a tejtermelést, a szaporodásbiológiai folyamatokat, szélsőséges esetben pedig elhulláshoz vezethet.

A zsírmobilizáció következtében megnő a vér szabad zsírsav (nem észterifikált szabad zsírsav – NEFA) tartalma, ami a májba szállítódik. A NEFA, a májban vagy az energiatermelés folyamatában hasznosul (zsírok β -oxidációja), aminek során adenzin-5'-trifoszfát (ATP) képződik, vagy újra trigliceridek képződnek belőle, amelyek nagyméretű szállító molekulák (pl. very low density lipoprotein – VLDL) segítségével ürülnek ki a májból. A nagy mennyiségű NEFA azonban annyira megterheli a májsejteket, hogy a szabad zsírsavak – átalakítási és szállítási kapacitás híján – felhalmozódhatnak a májszövetben, ami zsírmáj szindróma kialakulásához vezethet.

Az említett anyagcsere-rendellenességek negatívan befolyásolják az állatok általános egészségi állapotát és súlyos gazdasági veszteségeket okozhatnak. Az energiahányos állapot kártételének csökkenté-

se takarmányozási oldalról is megközelíthető, a máj egészséges működését segítő ún. „májvédő” anyagok etetése révén. Ezek közé tartoznak pl. a kolin, a metionin, a lizin és a niacin.

A kolin potenciálisan segíti a máj működését, mert fokozza a zsírok kiürülését a májból. A lizin és a metionin részt vesz az L-karnitin szállítómolekula felépítésében, amely fontos szerepet játszik a szabad zsírsavak energiaforrásként történő hasznosításában. A niacin csökkenti a zsírmobilizációt a szövetekben, amely alacsonyabb NEFA-szintet eredményez a vérben, és fokozza a glükoneogenezist, aminek köszönhetően nő a vér glükózszintje és csökken a májban felhalmozódó zsír mennyisége.

A KOLIN

A kolin egy vízdékony, vitaminszerű molekula. A kolin részt vesz a sejtmembrán alkotó foszfolipidek felépítésében (Jayaprakash, 2016) és az acetilkolin neurotranszmitter részeként fontos szerepet játszik a memória folyamatokban és az izommozgások szabályozásában (Gibb, 2017).

A foszfolipidek felépítésében részt vevő zsírsav oldalláncok közül az egyik rendszerint kolin molekulát is tartalmaz. Ezt az oldalláncot nevezzük foszfatidilkolinnak, aminek fontos szerepe van többek között a kérődzők zsíremésztésében (Drackley, 2004). A kérődzők vékonybelébe került szabad zsírsavak vízben oldhatatlanok, ezért felszívódásuk akadályozott. Az epesavas sók és a foszfolipidek segítségével gömb alakú micellák alakulnak ki, amelyek képesek hozzákötődni a bélhámsejtek felületéhez, biztosítva ezzel a zsírsavak felszívódását. Felnőtt kérődzőkben a micellák kialakulását egy lizolecitin nevű molekula segíti, amely kiváló emulgeálószer és foszfatidilkolinból képződik.

A kolin oxidációja révén keletkezik a betain, amely a kolinlinal együtt fontos szerepet játszik a metionin anyagcsereje során képződő homocisztein semlegesítésében (Ueland, 2011), ami nagy mennyiségben káros hatással van a sejtekre, az érfalakra és a fejlődő tüszőkre egyaránt (Berker, 2009).

A zsírok májból történő kiszállításában játszanak szerepet a nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein (VLDL) molekulák (Piepenbrink és Overton, 2003). A kolin egyrészt fokozza olyan fehérjék génexpresszióját, amelyek szükségesek a VLDL képződéséhez, másrészt foszfolipid formában maga is részt vesz a VLDL felépítésében és így segíti a máj működését, valamint a ketózis és a zsírmáj szindróma megelőzését (Evans és mtsai, 2006). A kolin ezáltal csökkenti a májban lévő trigliceridek szintjét, valamint az érpályákban keringő NEFA mennyiségét. Emellett a kolin fokozza a zsírsav-

vak oxidációját is, ami szintén segít a máj zsírtartalmának csökkenésében (Cooke és mtsai, 2007).

A kolin termelődését segítik a különböző metildonorok, mint a metionin, a folsav, vagy a B₁₂-vitamin. A bendőmikrobák a kolin szinte 100%-ban lebontják (Sharma és Erdman, 1989), így csak a bendővédett formában történő kiegészítés hatékony (Atkins és mtsai, 1988). A kolin védett formában történő etetése csökkenti az anyagcsere-betegségek (pl. ketózis) előfordulását (Ardalan és mtsai, 2010; Mohsen és mtsai, 2011) és növeli a tejtermelést (Pinotti és mtsai, 2005).

A LIZIN ÉS A METIONIN

A lizin és a metionin esszenciális aminosavak a tejelő tehenek számára és a fehérjeszintézisben betöltött szerepük mellett, számos fontos hatásuk van a szervezetben.

A lizin részt vesz az izomszövet felépítésében, a tejfehérje termelésben, a szövetek egészségének fenntartásában és a gyógyulási folyamatokban, valamint a vehem fejlődésében. A lizin leginkább a kukorica szilázs és kukorica melléktermékekre alapozott takarmányozás esetén limitáló, mert ezek inkább metioninban gazdagok (King és mtsai, 1991).

A metionin mint potenciális metil-donor számos anti-oxidáns és májvédő vegyület prekursoraként szolgál (glutathion, kolin, karnitin stb.) (Lehninger, 1977). Egyes kutatók szerint a metionin a tejfehérje szintézisben korlátozó, valamint a tejszír szintézist és az anyagcsere-egyensúlyt is nagymértékben képes befolyásolni (McCarthy és mtsai, 1968; Polan és mtsai, 1991). Osorio és mtsai (2013) szerint a metioninnak a májműködést, az oxidatív egyensúlyt és az immunitást támogató szerepe is jelentős. A metionin hiány a máj elzsírosodása révén májbetegséget, a csökkent antioxidáns (glutathion) és metil-donor szint miatt pedig általános anyagcserezavarokat okoz (Schugar és Crawford, 2012).

A lizin és a metionin pozitív hatással vannak a bendőfermentációra (Baldin és mtsai, 2015; Lee és mtsai, 2015) és ezáltal a tejtermelésre, a keletkező mikrobiális fehérje aminosav összetétele ugyanis nagyon közel áll a tejéhez (Broderick, 1994; Schwab, 1996). A bendőbe kerülő védelem nélküli (natúr) aminosavak, így a lizin és a metionin is, elsősorban a mikrobafehérje-szintézis folyamatában hasznosulnak, így direkt májvédő hatást csakis bendővédett formában lehet velük elérni (Chalupa, 1974). A metionin bendővédett formában etetve növeli a tejtermelést (Vyas, és mtsai, 2009; Zanton és mtsai, 2014) és koncentrálódik az embrionális folyadékokban, ami az embrionális fejlődésben betöltött fontos szerepére utalhat (Hugentobler és mtsai, 2007; Groebner és mtsai, 2011). Toledo és mtsai (2017) kimutatták, hogy a metionin védett formában etetve

nemcsak a tejszír mennyiségét növeli, de jelentősen csökkenti az embrióelhullás mértékét (13,5%-kal), valamint növeli az embrió méretét a natúr formában történő etetéshez képest.

A lizin és a metionin közösen vesznek részt az L-karnitin felépítésében (Rebouche és Seim, 1998), amely a sejtplazmában lévő szabad zsírsavakat a mitokondriumokba szállítja, hogy ott energia képződhessen belőlük (ATP). Az L-karnitin vitaminszerű anyag, és szintéziséhez számos kofaktor szükséges, mint például a C-vitamin, a niacin, a B₁₂-vitamin, a piridoxin és a kolin. Az elégtelen karnitin szintézis hozzájárul a tejelő tehenek zsírmáj szindrómájának kialakulásához (Carlson és mtsai, 2007). Az ellés előtti magas L-karnitin szint csökkenti a későbbi triglicerid felhalmozódást és így a máj elzsírosodásának esélyét (Grum és mtsai, 1996).

A már említett VLDL szállítómolekulák képződéséhez szintén szükség van metioninra. A VLDL felépítésében többféle speciális fehérje, foszfolipid és a koleszterin is részt vesz (Szarka és Keszler, 2014). A speciális fehérjék (ún. apoproteinek) képződéséhez metioninra, a foszfolipidekéhez pedig kolinra van szükség.

Az esszenciális aminosavak – mint a lizin és a metionin – kiegészítése több szempontból is fontos a tejelő tehenek takarmányozásban. A tömegtakarmányok minőségének szezonális változásai miatt ingadozhatnak a fehérje és aminosav szintek, ami limitálhatja az állatok teljesítményét, amit tovább fokozhatnak a tömegtakarmányok esetleges erjedési problémái. A takarmánygyártás során közölt hőhatások Maillard-reakciót idéznek elő, amiben a lizin különösen érintett. A Maillard-reakció során nőhet a fehérjék bendővédett (bypass) hányada (UDP), de a nem megfelelően kontrolált hőmérsékleti viszonyok miatt az aminosavak hasznosulási aránya csökkenhet (Ordway és Aines, 2010). Az elmúlt években terjedő GMO-mentes takarmányozási trendek csökkentik a felhasznált szója mennyiségét, ami a leggazdagabb lizinforrás a tejelő szarvasmarha takarmányozásban.

A NIACIN (B₃-VITAMIN)

A niacin az anyagcserében kulcsfontosságú két koenzim, a nikotinsavamid-adenin-dinukleotid (NAD) és a nikotinsavamid-adenin-dinukleotid-foszfát (NADP) alkotórésze (Bender, 1992). Ezek a koenzimek végzik az elektronszállítást a fehérjék, a zsírok és a szénhidrátok anyagcseréje során.

A niacin csökkenti a zsírszövet lebomlását (lipolízis) és ezáltal a szabad zsírsavak májba áramlását. 2003-ban fedezték fel azt a receptort, amihez kötődve a niacinból képződő nikotinsav-amid képes gátolni a zsírok felszabadulásáért felelős gének átíródását (Wise és mtsai, 2003). A bendőben a niacin növeli a propionsav- és



csökkenti a tejsavszintézis mértékét, ami emelt szintű glükoneogenezist (glükóz-ellátás nem szénhidrát alapanyagokból, pl. propionáttól) eredményez. Bendővédett formában segíti a máj glükózfelvételét azáltal, hogy fokozza a glükóz passzív transzportját a májsejtekbe és ezzel javítja a tehen energiaellátását.

Az etetett takarmányadag jellege és niacin tartalma jelentősen befolyásolja a bendőmikrobák niacin szintézisét (Niehoff és mtsai, 2008). Santschi és mtsai (2005) eredményei szerint a niacin 98,5%-ban eltűnik a bendőből, ami egyaránt lehet mikrobiális degradáció és a bendőfalán keresztül történő felszívódás eredménye (Zinn és mtsai, 1987). Egy kisebb mennyiség valószínűleg az oltógyomorból szívódik fel (Narasinga és Gopalan, 1984).

A niacin pozitív hatással van a mikrobiális fehérjeszintézisre (Samanta és mtsai, 2000; Kumar és Dass, 2005) azáltal, hogy részt vesz az ammónia (NH₃) hasznosulásában NAD és NADP formájában (Newbold és mtsai, 2005). Több kutató is (Erickson és mtsai, 1990; Doreau és Ottou, 1996) a protozoa populáció növekedését tapasztalta niacin etetés esetén, ami valószínűleg annak köszönhető, hogy a protozoák nem képesek szintetizálni a niacint.

Tienken és mtsai (2015) kutatásai szerint a niacin védett formában történő etetése magasabb nikotinamid szinteket eredményez a vérben, mint a nem védett forma etetése. Rungruang és mtsai (2014) a vérplazma

lineáris niacin növekedését tapasztalták bendővédett niacin etetéskor, ezért a kiegészítésként adott niacin egy részét célszerű bendővédett formában adagolni, amelyet a mikrobák nem, vagy csak korlátozott mértékben tudnak lebontani.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejelő szarvasmarhák anyagcseréjében kiemelt szerepük van a tárgyalt, májvédő hatással is rendelkező anyagoknak. Az ellés utáni időszakban az állatok májvédő anyagok iránti igénye a többszörösére nő, amit érdemes már az ellés előtt is bendőstabil formában biztosítani. A tejelő tehenek takarmányainak bendőstabil formában történő kolin, metionin és niacin kiegészítése csökkentheti az ellést követő anyagcsere-betegségek előfordulását, ami hosszú távon egészségesebb állományt és kiegyensúlyozottabb teljesítményt eredményezhet.

A VITAFORT Zrt. új, májműködést támogató termékeinek piaci bevezetése már elkezdődött és további termékek fejlesztése van folyamatban a tejelő állományok egyedi igényeinek mind szélesebb körű kielégítésre. A termékek etetésével kapcsolatos gyakorlati tapasztalatok folyamatosan publikálásra kerülnek, valamint alapját képezik a jövőbeni fejlesztéseknek is.



TÓTH ATTILA
tel.szám: +36 30 683 9237
e-mail: toth.a@vitafort.hu