

# Pierwiastki śladowe w formie bis-chelatów wspomagają produktywność stada reprodukcyjnego i wydajność jego potomstwa

Ciągły postęp w pracy hodowlanej prowadzonej przez firmy genetyczne poprawia wydajność zarówno stad rodzicielskich, jak i ich potomstwa. Optymalizacja parametrów żywieniowych co do składu pasz i strategii ich stosowania w stadach rodzicielskich drobiu w okresie odchowu i produkcji jaj mają silny wpływ na przeżywalność i wydajność tych ptaków. W przypadku tego typu ptaków, głównym celem jest uzyskanie jak największej liczby, wysokiej jakości piskląt jednodniowych od każdej nioski reprodukcyjnej po transferze z odchowni na fermę produkcyjną.

Współczesny żywieniowiec w swojej pracy identyfikuje czynniki ograniczające wydajność paszy, a następnie je koryguje, co prowadzi do coraz lepszego wykorzystania potencjału genetycznego ptaków. W ostatnim czasie jednymi z czynników ograniczających jest biodostępność pierwiastków śladowych, takich jak Zn, Cu i Mn. Rola tych mikroelementów dla zdrowia i produktywności drobiu dopiero w ostatnich dekadach zaczęła być doceniana.

MMHAC (MINTREX®) – to innowacyjne źródło organiczne cynku (Zn), miedzi (Cu) i manganu (Mn), w którym minerał jest chelatowany przez dwie cząsteczki hydroksy analogu metioniny, co wyjaśnia nazwę bis-chelat. Zawartość składników odżywczych w produktach MINTREX® jest zawarta w tabeli 1.

W ostatnich latach przeprowadzono różne badania i obserwacje terenowe w sta-



dach rodzicielskich kur nieśnych i brojlerów, porównując korzyści wynikające z zastosowania pierwiastków śladowych w formie bis-chelatów (MMHAC, chelaty analogów hydroksylowych metioniny, MINTREX®) na ich zdrowie, wydajność, jakość jaj, wylęgowość i efektywność potomstwa w porównaniu ze źródłami nieorganicznymi lub kombinacją

Tab. 1. Wartości odżywcze MINTREX®

| Produkt     | Wartości odżywcze (g/kg) |             |
|-------------|--------------------------|-------------|
|             | Metal g                  | Metionina g |
| MINTREX® Zn | 175                      | 810         |
| MINTREX® Cu | 180                      | 795         |
| MINTREX® Mn | 155                      | 770         |

**Tab. 2.** Wyniki produkcyjne uzyskane w różnych obserwacjach terenowych w stadach reprodukcyjnych nieśnych lub brojlerowskich, gdzie pasze były uzupełniane w Zn, Cu i Mn w formie MINTREX® zgodnie ze strategią R&R w porównaniu z paszami, gdzie zastosowane zostały te mikroelementy w formie nieorganicznej (ITM) lub w układzie łączonym ITM i form organicznych (OTM). Wyniki przedstawione są jako poziom różnicy w stosunku do grupy kontrolnej = 100%

| Rasa, kraj, referencja                            | Układ doświadczenia                                           |                                          |                     | Parametry (Kontrolna = 100%) |                              |                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
|                                                   | Kontrolna v. Grupa testowa, (poziom dodanych Zn, Cu i Mn ppm) | Okres realizacji testu (wiek kur w tyg.) | Liczba kur w teście | Upadki kur                   | Liczba piskląt jednodniowych | Zużycie paszy na 1 pisklę |
| Ross 308 (BE), Novus Int., 2016                   | 100 : 15 : 100 ppm (ITM)<br>50 : 10 : 65 ppm (MINTREX®)       | 20 do 60                                 | 43 000              | 100.0                        | 100.8                        | 95.5                      |
| Hubbard GGP linia męska, (FR), Peris et al., 2015 | 100 : 15 : 100 ppm (ITM)<br>56 : 14 : 56 ppm (MINTREX®)       | 21 do 53                                 | 3 800               | 84.4                         | 107.8                        | 92.2                      |
| NOVOgen White, (NL), Borren, 2017                 | 64+11 : 13+2 : 58+12 ppm (ITM+OTM) v. 50 : 10 : 65 (MINTREX®) | 25 do 52                                 | 4 100               | 85.8                         | 105.3                        | 96.7                      |
| Hy-Line Brown (RU), Novus Int., 2017              | 83+20 : 19+5 : 83+30 ppm (ITM+OTM) v. 50 : 10 : 60 (MINTREX®) | 43 do 52                                 | 11 600              | 100.0                        | 106.8                        | 96.3                      |

źródeł nieorganicznych i organicznych. W tych badaniach standardowe źródła i poziomy pierwiastków śladowych (nieorganiczne lub kombinacja źródeł nieorganicznych i organicznych), działające jako grupa kontrolna, zostały całkowicie zastąpione niższymi poziomami bis-chelatów MINTREX®, co stanowiło grupę testową. Strategię tę określa się jako strategię REDUCE AND REPLACE™ (R&R), czyli mniejszą suplementację pierwiastków śladowych Zn, Cu i Mn w paszy jako MINTREX®, która całkowicie zastępuje standardowe źródła tych mikroelementów. Należy zauważyć, że wkład metioniny pochodzący z MINTREX® był zawsze brany pod uwagę w bilansie aminokwasów w paszy. W tym względzie Yi i wsp. (2007) wykazali, że hydroksy analog metioniny z MINTREX® był w pełni dostępny



jako źródło metioniny. Przegląd niektórych z tych badań i ich wyników przedstawiono w tabeli 2.

W obserwacji przeprowadzonej na stadach reprodukcyjnych kur nieśnych NOVOgen White (Borren, 2017), o którym mowa w tabeli 2, duży nacisk położono na wpływ źródeł i poziomów mikroelementów na całkowitą liczbę wyklutych piskląt w odniesieniu do okresu przechowywania jaj, krótkiego (7 lub 9 dni) w porównaniu z długim (16 lub 14 dni). Ocenę przeprowadzono dwukrotnie w trakcie trwania obserwacji, łącznie z wykorzystaniem 2400 jaj zebranych w 10. i 28. tygodniu po rozpoczęciu próby (odpowiednio 27. i 45. tygodniu życia kur). Ptaki były żywione identycznymi paszami z wyjątkiem źródeł pierwiastków śladowych i różnych ich poziomów 50 ppm Zn, 10 ppm Cu i 65 ppm Mn dla grupy MMHAC; 75 ppm Zn (64 ppm nieorganiczne +11 ppm organiczne), 15 ppm Cu (13 ppm nieorganiczne +2 ppm organiczne) i 70 ppm Mn (58 ppm nieorganiczne +12 ppm organiczne) dla grupy łączącej ITM i OTM. Podczas inkubacji jaja prześwietlano w celu identyfikacji czystych i zamarłych zarodków. W grupie (MINTREX®) zauważono wyższe zapłodnienie i niższą śmiertelność zarodków w porównaniu z grupą kontrolną (połączenia nieorganicznych i organicznych źródeł pierwiastków śladowych). Korzyści w zakresie śmiertelności zarodków stały się szczególnie widoczne, gdy jaja przechowywano przez dłuższy czas (do 35% niższa śmiertelność zarodków), co ostatecznie skutkowało wyższym procen-

Tab. 3. Wyniki wylęgowości jaj w grupie kontrolnej i MINTREX® w stadach reprodukcyjnych NOVigen White w zależności od okresu przechowywania jaj

| 27 tyg.                  |                    |          |
|--------------------------|--------------------|----------|
| Okres przechowywania jaj | Kontrolna          | MINTREX® |
|                          | Wylęgowość jaj (%) |          |
| 9 dni                    | 82.25              | 87.29    |
| 16 dni                   | 76.79              | 84.50    |
| 45 tyg.                  |                    |          |
| Okres przechowywania jaj | Kontrolna          | MINTREX® |
|                          | Wylęgowość jaj (%) |          |
| 7 dni                    | 90.21              | 89.87    |
| 14 dni                   | 80.96              | 89.59    |

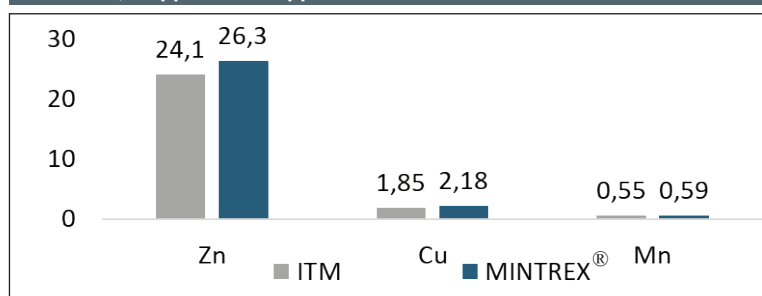
tem wylęgowości jaj pochodzących od kur żywionych paszami z dodatkiem MINTREX® (tab. 3). Zaproponowano, że MINTREX® poprawił zapłodnienie jaj i zmniejszył straty spowodowane defektami zarodka podczas inkubacji, szczególnie podczas długiego okresu przechowywania, co wskazuje na wyższą biodostępność pierwiastków śladowych w formie bis-chelatów, ponieważ poziomy suplementacji były niższe niż w grupie łączącej ITM i OTM.

Wpływ żywienia kur rodzicielskich z zastosowaniem bis-chelatów (MINTREX®) w obniżonych poziomach (R&R) Zn, Cu i Mn w porównaniu do grupy kontrolnej na końcową jakość piskląt został również oceniony w niektórych badaniach (Peris i wsp., 2015; Novus International, 2016). Kura odkłada mikroelementy w jaju poprzez dwie drogi: w jajniku do żółtka i jajowodzie do białka, skorupy i błony podskorupowej (Richards i Packard, 1996). Ponieważ te drogi zapewniają jedyne źródło minerałów dla zarodka podczas inkubacji, prawidłowy rozwój zarodka zależy od prawidłowego odkładania minerałów przez kurę w jaju (Wilson, 1997; Yair i Uni, 2011). Jednak badania wykazały, że zwiększenie poziomu (karmienie w nadmiarze) większości minerałów w diecie ma niewielki lub żaden wpływ na poziom tych minerałów w jaju (Naber, 1979; Angel, 2007). Wręcz przeciwnie, badanie przeprowadzone przez Novus International

(2011) z udziałem 19 000 kur reprodukcyjnych Lohmann Brown w wieku od 17 do 80 tygodni wykazało, że wyższa biodostępność pierwiastków śladowych w paszy, może również skutkować wyższą zawartością dostępnych form mikroelementów w jaju i być wykorzystana dla rozwoju piskląt. Badanie to wykazało, że MINTREX® (50:10:65 ppm, odpowiednio: Zn, Cu i Mn) skutkowało wyższą zawartością Zn i Cu w żółtku jaja w porównaniu z paszą opartą na 100 ppm Zn, 10 ppm Cu i 100 ppm Mn ze źródeł nieorganicznych (wykres 1).

Doświadczenie przeprowadzone na stadach prarodicielskich brojlerów (męska linia Hubbard, GGP) we Francji oceniały wpływ źródła pierwiastków śladowych na poziom mineralizacji kości piszczelowych ich jednodniowych piskląt na podstawie zawartości popiołu surowego i Zn (Peris i wsp., 2015). Znacznie wyższy poziom popiołu znaleziony w kościach piszczelowych piskląt pochodzących od kur otrzymujących paszę z dodatkiem bis-chelatów MINTREX® w porównaniu do kur suplementowanych nieorganicznymi źródłami pierwiastków śladowych, sugeruje na mocniejszy szkielet, co wiąże się z mniejszą liczbą problemów z poruszaniem się w produkcji brojlerów (Yair i wsp., 2013). Wy-

Wyk. 1. Średnia zawartość Zn, Cu i Mn w żółtku jaj (ppm) w 42, 57 i 77 tyg. życia kur ze stada rodzicielskiego Lohman Brown, żywionych paszami z dodatkiem Zn, Cu i Mn w różnych formach: nieorganicznej (ITM: 100 ppm Zn, 10 ppm Cu i 100 ppm Mn) i MINTREX®: 50 ppm Zn, 10 ppm Cu i 65 ppm Mn



**Tab. 4. Mineralizacja kości pisklętowych 1-dniowych piskląt pochodzących ze stada prorodicielskiego Hubbard w 36 tyg. życia. Zastosowano w żywieniu pasze z dodatkiem Zn, Cu i Mn w różnych formach: nieorganicznej (ITM: 100 ppm Zn, 10 ppm Cu i 100 ppm Mn) i MINTREX®: 56 ppm Zn, 14 ppm Cu i 56 ppm Mn**

| Ocena – lewy piszczel | Kontrolna  | MINTREX®   | #     | p    |
|-----------------------|------------|------------|-------|------|
| Ilość szt.            | 2 x 10     | 2 x 10     |       |      |
| Sucha masa (%)        | 25.8 ± 0.6 | 26.2 ± 0.8 | 1,60% | 0.08 |
| Popiół (% w SM)       | 27.6 ± 1.6 | 28.8 ± 1.6 | +4.3% | 0.02 |
| Zn (ppm w SM)         | 84.3 ± 6.5 | 86.8 ± 7.0 | +3.0% | 0.19 |

niki tego badania przedstawiono w tabeli 4. Inne korzyści uzyskane w tym badaniu z MMHAC podsumowano w tabeli 2.

W tym samym kierunku Novus International (2016) przeprowadził komercyjne badanie (obserwację terenową) na dużą skalę z udziałem 43 000 kur reprodukcyjnych Ross 308 w wieku od 20 do 60 tygodni (Niderlandy) we współpracy z wiodącą wylęgarnią w Unii Europejskiej, BHV (Belgia). Wśród innych parametrów, oceniono również wcześnieśnią śmiertelność piskląt brojlerowskich w wieku do 7 dni, jako ocenę jakości – wskaźnik zdrowia piskląt. Kury otrzymywały MMHAC w okresie testowym na poziomach 50 ppm Zn, 10 ppm Cu i 65 ppm Mn. Wydajność kur i potomstwa porównano z tymi samymi parametrami uzyskanymi w poprzednich 5 latach, w których stada były żywione paszami zawierającymi dodatek mikroelementów ze źródeł nieorganicznych na poziomie 100 ppm Zn, 15 ppm Cu i 100 ppm Mn. Wśród innych korzyści opisanych w tabeli 2, kury karmione paszami zawierającymi bis-chelaty w tym okresie odnotowały większą liczbę wysokiej jakości piskląt w porównaniu z poprzednimi 5 latami, gdy pasze

zawierały nieorganiczne źródła pierwiastków śladowych na znacznie wyższych poziomach (wykres 2).

Wyniki te pokazują, że wspieranie kur hodowlanych wysoce biodostępnym źródłem Zn, Cu i Mn nie tylko zapewnia lepszą wydajność kur reprodukcyjnych, ale także pozytywnie wpływa na zdrowie i jakość ich potomstwa, co zapewnia lepszy start kurczętom brojlerów. Ponadto badania pokazują, że dostarczanie bis-chelatowanych źródeł minerałów, które są bardziej biodostępne, umożliwia suplementację na niższych poziomach w paszy bez negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne, maksymalizując wykorzystanie minerałów przez ptaki, a tym samym minimalizując wydalanie minerałów do środowiska.

## Wnioski

Znaczenie pierwiastków śladowych Zn, Cu i Mn w żywieniu stad rodzicielskich jest powszechnie uznawane i praktycznie wszystkie stosowane pasze są uzupełniane tymi mikroelementami. Liczne doświadczenia badające względną biodostępność różnych źródeł pierwiastków śladowych wykazują, że niektóre formy organiczne pierwiastków śladowych mogą skuteczniej spełniać wymagania obecnych na rynku wysokowydajnych kur rodzicielskich, zarówno brojlerowskich, jak i nieśnych linii genetycznych. Zapewnienie bardziej biodostępnego źródła minerałów, takich jak bis-chelaty MINTREX®, pozwala na uzyskanie pozytywnych efektów, takich jak wyższa wydajność tych zwierząt oraz lepsza jakość potomstwa. Wreszcie, ze względu na wyższą biodostępność bis-chelatów, zapotrzebowanie na mikroelementy może być spełnione przy niższych poziomach suplementacji pasz, co skutkuje zmniejszonym wydalaniem do środowiska. ■

**Wyk. 2. Śmiertelność piskląt brojlerowskich w 1 tygodniu odchowu (%) w zależności od źródła mikroelementów: nieorganicznej (ITM) lub bis-chelatów MINTREX®. Poziomy mikroelementów odpowiednio: ITM – 100 ppm Zn, 15 ppm Cu i 100 ppm MN, MINTREX® - 50 ppm Zn, 10 ppm Cu i 65 ppm Mn**

