بررسی تاثیرافزودن فراورده های مخمری در جیره وعملکرد های سیستم ایمنی

ترجمه:نوروزقلي طاهري

خبرنامه تیک

تگ : مخمر - سیستم ایمنی

چکیده: این مطالعه برای ارزیابی تاثیر افزودن مکمل حاوی فراورده های تخمیری(Diamond V XP Yeast Culteure:YC) در جیره های طیور گوشتی بر روی عملکرد, قابلیت هضم, رشد لایه موکوسی وعملکرد های سیستم ایمنی , انجام شده است. تعداد ۹۶۰ قطعه جوجه گوشتی نژاد آربور اکرس بصورت تصادفی در ۴ گروه در مانی با جیره های بر پایه ذرت و سویا, تقسیم شدند .جیره گروه ۱ حاوی ۰ و گروه ۲ حا وی ۲/۵ وگروه ۳ حاوی ۵ و گروه ۴ حاوی ۷/۵, گرم در کیلو از مکمل YC تا ۴۲ روزگی ,بوده است. برای هر گروه درمانی ۱۲ قطعه جوجه بعنوان جایگزین در نظر گرفتند.

قابلیت هضم مواد غذایی در روز های ۱۵ و ۳۶ با روش جمع آوری مدفوعی کل مشخص گردید . در روز ۲۱ و ۴۲ ,۱۲ پرنده از هر گروه برای ارزیابی ریخت شناسی سیستم گوارشی و ارزیابی میزان ترشح IgA ,کالبدگشایی شد. جوجه ها در روز های ۷ و۲۸ با روش قطره چشمی بر علیه نیوکاسل واکسینه شدند و میزان تیتر آنتی بادی بر علیه نیوکاسل در روزهای ۱۴ و ۲۱ و ۳۵ و ۴۲ اندازه گیری شد. میانگین افزایش وزن روزانه وضریب تبدیل غذایی گروه درمانی با ۲/۵ گرم در کیلو از مکمل YCدر دوره رشد و در کل دوره پرورش بهتر شده است (P<۰/۰۵).

- افزودن مکمل YC قابلیت هضم کلسیم (تابع خطی و درجه دوم p=0.01 ,) وفسفر (تابع خطی , p=0.01) را در ۳۵ روزگی افزایش داده اما بر روی قابلیت هضم انرژی و بقائ پروتئین تاثیری نداشته است. در طیور تغذیه شده با ۲/۵ گرم/کیلو YC ,نسبت ارتفاع ویلی ها به عمق کریپتها در دوازدهه و ژوژنوم (روز ۴۲)و در ناحیه ایلئوم (در روز ۲۱) زیاد شده است.(p<0.05) .

- YC تیتر آنتی بادی ضد نیوکاسل (تابع خطی, P<0.05) و فعالیت لیزوزوم های سرمی (تابع خطی و مکعبی , P<0.05) و فعالیت igM (تابع خطی P<0.05) و غلظت igA ترشحی در دوازده را افزایش داده است . نتایج این مطالعه نشان میدهد که افزودن ۲/۵ گرم/کیلو از مکمل YC باعث بهبود عملکرد رشد طیور گوشتی میشود. YC عملکرد های ایمنی و قابلیت هضم کلسیم و فسفر و ریخت شناسی لایه موکوسال روده کوچک طیور گوشتی را تحت تاثیر قرار میدهد . در مطالعه اخیرافزودن ۲/۵ گرم/کیلو YC بیشترین عملکرد رشد ی در طیور گوشتی نشان داده است. عملکرد سیستم ایمنی ممکن با افزودن YC تغییر کند .

مقدمه :

این موضوع که آنتی بیوتیکها بر روی رشد و عملکرد و سلامتی حیوانات مفید هستند به خوبی مستند و اثبات شده است. بهرحال افزایش نگرانی ها در مورد استفاده بیش از حد از آنتی بیوتیک ها , وادار به تحقیقات وسیع در مورد ترکیبات جایگزین به جای استفاده از آنتی بیوتیکها با دزپیشگیرانه در جیره های تولید , نموده است. محصولات تخمیری از ترکیبات مهم محرک رشد طبیعی هستند. - Eckles و Williams (۱۹۲۵) اولین بار استفاده از ساکارومایسز سرویسه ا بعنوان محرک رشد در نشخوارکنندگان را گزارش کرده . محصولات تخمیری تجاری

مخصوص تغذیه حیوانات در سراسر دنیا در حیوانات بویژه در تغذیه نشخوار کنندگان استفاده میشود. اثرات مفید این ترکیبات در نشخوار کنندگان دراثر افزایش غلظت کلی باکتریها و باکتریهای تجزیه کننده سلولزاست (Wallace Newbold et a 1995. 1994,) که این باکتریها میتوانند باعث افزایش قابلیت در دسترس بودن ME جیره و متعاقب آن افزایش تولید را باعث میشوند .

- تاثیر محصولات تخمیری بر روی تولید و نحوه عمل آنها در حیوانات تک معده ای ودرطیور (hayat et,al,1993:bradley and savage 1995:Stanley et al.2004:zhang et al 2005) و درخوکها mathew et al,1998:van heugten et al 2003:shin et al.2005a) گزارش شده است.بهرحال نحوه عمل این محصولات در این حیوانات کمتر شناخته شده است.دربعضی از مطالعات تاثیر YC بر افزایش غلظت باکتریهای همزیست و یا سرکوب باکتریهای بیماریزا,در روده اثبات شده است(Stanley et al 2004a).بهرحال این اثرات توسط دیگران گزارش نشده(: white et al 2002:van heugten et al 2003 Mathew et al 1998).فرض ما بر اینست کهYC با مکانیسم های دیگربه غیر از تعدیل اکولوژی میکربی در حیوانات تک معده ای , ممکن اثرگذارباشند. الیگوساريد مانوزی و ۱و۶ بتا گلوکان که در ترکیب دیواره YC هستند که باعث تعدیل سیستم ایمنی (shas- Devegowda 2003 hidhara)وتحریک رشد میکروفلور روده ای (Spring et al 2000:stanley et al 2000)وافزایش رشد میشوند(parks et al 2001).ترکیبات مخمری دارای سلولهای زنده و ترکیبات دیواره سلولی و متابولیتهاومحیط کشت مخمر بوده(milas and bootwall 1991).اخیرا در یک مطالعه(Jensen et al 2007)گزارش کردندکه افزودن قسمت قابل حل YC در ترکیب با سلولهای کشنده طبیعی و لمفوسیت هایB تاثیر ضد آماسی دارد.بعلاوه افراد دیگری هم برای ترکیبات تخمیری,ویژگی افزایش دهندگی قابلیت هضم مواد غذایی (Thayer and jakson 1975 و۱۹۷۸. bradley and savage shin2005:1995)وتوسعه لایه موکوسال روده
(zhang et al 2005: santin et al 2001:)قائل شده اند. بنابراین هدف از این مطالعه ارزیابی تاثیر YC بروی عملکرد طیور گوشتی و قابلیت هضم مواد غذایی وریخت شناسی روده و عملکرد سیستم ایمنی,است.

مواد لازم و روش کار:

-طرح آزمایش و جیره های آزمایشی:

تعداد ۹۶۰ قطعه جوجه (۴۸۰ تا نر)بصورت تصادفی در ۴ گروه جیره درمانی حاوی ۰ و۲/۵ و ۵ و ۷/۵ gr/kg (diamond V XP YC,DIAMOND V MILLS INC,CEDAR RAPID,IA)تقسیم بندی شد . ۲ مرحله جیره(جدول ۱) بر پایه ذرت و سویا فرموله شد ۱-جیره استارتر۱-۲۱ روزگی ۲- جیره رشد ۲۲-۴۲ روزگی.هر گروه درمانی دارای ۱۲ قطعه جایگزین با ۲۰ قطعه جوجه(۱۰ تا نر و ۱۰ تا ماده)بوده است.جیره ها بصورت ماش در اختیار جوجه قرار گرفت.مدیریت همه گروه ها طبق راهنمای پرورش جوجه گوشتی نژاد آربوراکرس بوده است.

Table 1. Composition and nutrient content of starter (d 1 to 21) and grower (d 22 to 42) basal diets for broiler chicks (g/kg as fed-basis)

Ingredients (g/kg)	Starter	Grower
Yellow corn	554.2	580.4
Soybean meal	354.5	321.5
Soybean oil	41.0	53.2
Dicalcium phosphate	19.2	17.2
Limestone (38% Ca)	12.2	11.0
Salt (NaCl)	3.7	3.5
Choline chloride	2.6	2.0
DL-Methionine	2.2	1.1
Mineral premix[1]	2.0	2.0
Vitamin premix[2]	0.2	0.2
L-Lysine HCl	0.3	0
Yeast culture or carrier[3]	7.5	7.5
Antioxidants	0.4	0.4
Total	1,000.0	1,000.0
Nutrient content		
AME[4] (kcal/kg)	3,000	3,100
CP[5] (g/kg)	217.2	191.6
Ca[5] (g/kg)	10.5	8.6
Total P[5] (g/kg)	7.0	6.1
Available P[4] (g/kg)	4.5	4.1

[1]Mineral premix contained the following per kilogram of diet: Fe, 80 g; Cu, 8 mg; Mn, 60 mg; Zn, 40 mg; I, 0.4 mg; Se, 0.2 mg.

[2]Vitamin premix contained the following per kilogram of diet: vitamin A, 1,100 IU; vitamin D_3, 240 IU; vitamin E, 6 IU; menadione sodium bisulfite, 0.6 mg; vitamin B_{12}, 0.004 μg; biotin, 0.15 mg; folic acid, 0.2 mg; nicotinic acid, 50 mg; D-pantothenic acid, 5 mg; pyridoxine hydrochloride, 1.2 mg; riboflavin, 2.2 mg; thiamine mononitrate, 1.6 mg.

[3]The diets of treatments contained Diamond V XP (Diamond V Mills, Cedar Rapids, IA) yeast culture 0, 2.5, 5.0, or 7.5 g/kg, and carrier (zeolite powder) 7.5, 5.0, 2.5, or 0 g/kg, respectively.

[4]Calculated according to Chinese Feed Database News Web Center (2005).

[5]Determined value.

- **قابلیت هضم مشهود مواد غذایی:**

قابلیت هضم مواد غذایی در روزهای ۱۵ و ۳۵ با روش جمع آوری کل مدفوع تعیین گردید.جمع آوری کل مدفوعی از ۵۰% پرندگان(۵ تا نر و ۵ تا ماده)در هر گروه که توسط توریهای سیمی به دو گرو مساوی تقسیم شده بودند صورت گرفت.از هر قفس یک زیر گروه بصورت انتخابی برای جمع آوری مدفوع انتخاب شد.توریهای سیمی فقط در زمان جمع آوری مدفوع استفاده و بعد از جمع آوری مدفوع برداشته شدند.این تغییرات فقط برای سهولت جابجایی نمونه ها صورت گرفت.همه نمونه های مدفوعی روزانه یکبار و بمدت ۵ روز متوالی از روز ۱۵-۲۰ و دوباره از روز ۳۵ تا ۴۰,جمع آوری شدند.نمونه های هر گروه جمع آوری ومخلوط شده و وزن کشی شده و۱۰% ALIQUOTS آنها جدا و در ۲۰- منجمد شدند.این عمل روزانه بمدت ۵ روز متوالی صورت گرفت. مواد اولیه ترکیبات غذایی روزانه جمع آوری و برای تولید مخلوط جداگانه از هر جیره با هم ادغام شدند.نمونه های جیره و مدفوع برای اندازه گیری کلسیم و فسفر و پروتئین خام و انرژی کل,آنالیز شد.انرژی کل در کالریمتر با مخزن اکسیژن
(ARR 1281 AUTOMATIC BOMB CALORIMETER,PARR INSTRUMENT COMPANY,MOLINE.IL)

تعیین گردید.پروتئین خام با دستگاه آنالیزر KJELTEC ۲۴۰۰ (FOS TECATOR AB,HOGANAS,SWEDEN),انالیز شد.نمونه ها با اسید نیتریک غلیظ برای حل کردن کلسیم و فسفر در نمونه جیره و مدفوع, هضم شدند.میزان غلظت کلسیم شناور بروی سطح محلول با استفاده از دستگاه اسپکتومتر جذبی اتمی تابشی (Z-8200,HITACHI,JAPAN)
اندازه گیری شد.غلظت فسفر نیز با دستگاه اسپکتومتر در محدوده نور مرئی و ماورابنفش ,اندازه گیری شد.

-رشد مورفولوژیکی روده:

در۲۱ روزگی و ۴۲روزگی ۶ قطعه جوجه خروس و۶ قطعه جوجه مرغ از هر گروه برای اندازگیری ارتفاع ویلی های روده و عمقکریپتها,به روش SUN ET AL(2005) , بروش جداکردن گردن کشته شدند .برشهای ۵سانتی در دودنوم(قسمت میانی),ژوژنوم(در قسمت میانی وعقبتر از مجرای صفراوی و جلوتر از ته کیسه مکل), ایلئوم(در قسمت میانی و عقبتراز ته کیسه مکل و جلوتر از ناحیه اتصال ایلئوم به سکوم)داده شد وبا محلول نمک بافر تریس شسته شدوبعد به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده ودر فرمالین ۱۰% فیکس شدند. بعدهر قسمت از روده ها در اندازه های ۵ میلیمتری بریده و درداخل کاستهای بافتی گذاشته شدند.کاستها در پارافین جاسازی شده و در ضخامتهای ۵ میکرومتری بریده و روی اسلایدها سوار شدند. اسلایدها برای اندازه گیری ارتفاع ویلیها و عمق کریپتها با میکروسکوپ نوری با هماتوکسین ائوزین رنگ آمیزی شدند.ارتفاع ویلی ها از نوک ویلی ها تا نوک کریپت جاییکه عمق کریپت , بعنوان توهم رفتگی نزدیک ویلی تعریف میشوند اندازه گیری شد.تعداد ویلی و کریپتهای اندازه گیری برای هر بافت بطور میانگین ۵تا بوده است.

-جمع آوری نمونه های خونی وآنالیز آنها:
-نمونه های خونی در ۲۱ و ۴۲ روزگی از ورید بالی ۱۲ پرنده از هر گروه درمانی جمع آوری و سرم آنها با سانتریفیوژ جداسازی شد.سرم بعد از استحصال تا آنالیز در دمای ۲۰- نگه داری شدند.فعالیت لیزوزومهای سرمی با روش Kreukniet et al.1994 وبا استفاده از سلولهای میکروکوکوس لیزودیکتیکوس بعنوان سوبسترا,اندازه گیری شد. igG وigMوigA سرمی باdouble antibody sandwich eliza وبا استفاده از کیتهای تجاری(Bethyllaboratories,Montgomery,TX)اندازگیری شدند.

-مقدار igA ترشحی:
۶ قطعه جوجه از هر گروه بصورت تصادفی انتخاب شده و برای تعیینigA ترشحی در دودنوم در ۲۱ و ۴۲ روزگی با استفاده از روش هیستوشیمی استفاده شدند.نمونه های بافتی در محلول فیکساتیو پلی اکسی متیل گلوتارآلدهید ۲٫۵% تثبیت شده بودند.برشهای پارافینی با روش معمول آماده وبا پروکسید متانول۳% در دمای اتاق برای ازبین بردن پراکسیداز داخلی بعد از پارافین زدایی ,
بلوکه شدند.برشها با سرم نرمال بز در دمای ۳۷ درجه بمدت ۲ ساعت بعد از اضافه کردن igA ضد چوجه ای موش (SOUTHERN BIOTECHNOLOGY ASSOCIATED INC,BIRMANGAM.AL)انکوبه شدند.
یک آنتی بادی ثانویه کنژکه شده با بیوتین(GOAT ANTI MOUSE igG/BIO,BEIJING ZHONGSHAN GOLDENBRIDGE CO,CHINA)
نیز اضافه شده بودوبرش ها در ۳۷ درجه بمدت ۳۰ دقیقه انکوبه شدند.بعد از انکوبه کردن برش ها در ترکیب آویدین-بیوتین-پراکسیداز,برش ها با۳و۳دی آمینوبنزیدین وهماتوکسین رنگ آمیزی شدند.نمونه کنترل منفی نیز تهیه شد مراحل تهیه آن هم طبق مراحل ذکر شده بوده ولی بجای igA ضد جوجه ای موش از PBS-TWEEN استفاده شد.برش ها با چسبهای خنثی روی میکروسکوپ سوارشده و با استفاده از میکرسکوپ بیولوژیک دیجیتال موتیک مجهز به سیستم آنالیز دیجیتال تصاویر پزشکی مشاهده گردید(dmb5,motic china group co ltd,xiamen,chi) .
نتایج بصورت نسبتی از نقاط مثبت پوشیده شده باigA سرمی در کل میدان دید,بیان شده است.برای هر اسلاید ۵ میدان دید بصطور تصادفی انتخاب شد.

-تیتر آنتی بادی بر علیه بیماری نیوکاسل:
طیور گوشتی بر علیه نیوکاسل با واکسن لاسوتا(اینتروت هلند)بروش قطره چشمی در روز ۷ و ۲۸ واکسینه شدند.وتیتر آنتی بادی سرمی با روشHI که توسط (آلکساندر و همکاران ۱۹۸۳ تشریح شده) در روزهای ۱۴ و ۲۱و۳۵و۴۲ اندازه گیری شد.یک پرنده از هر جایگزین بطور تصادفی انتخاب و نمونه خونی آنها باایجاد سوراخ ریز در ورید بالی جمع آوری شد.تیتر آنتی بادی نیوکاسل با تست HI وبا استفاده از ۴ واحد هماگلوتینین آنتی ژن نیوکاسل تعین گردید.
(china institute of veterinary drug control,beijing)

-آنالیز آماری:
اطلاعات با استفاده از ANOVA OF SAS 8.02

(SAS INSTITUTE2001)آنالیز شدومیانگین ها با(FISHERS multiple range test)از هم جدا شدند.تاثیر سطوح مکمل yc با استفاده از پارامترهای چند جمله ای برای اثرات خطی و درجه دوم ومکعبی تعیین گردید.اطلاعات از لحاظ آماری معنی دار بوده وقتی p<0.05 باشد.

- نتایج:

عملکردرشد :
عملکرد رشد طیور گوشتی تحت تاثیر افزودن YC قرار گرفته است.در طول دوره استارتر (۱-۲۱ روزگی (جدول۲) تاثیر YC مشخص نبود.بهرحال در مرحله رشد(۲۲-۴۲ روزگی)و درکل(۱-۴۲)YC بمقدار ۲٫۵ گرم/ کیلودرمقایسه با ۰ گرم/کیلو باعث بهبود ضریب تبدیل وافزایش وزن روزانه شده.البته تاثیری بر مصرف غذا نداشته است.

Table 2. Effect of supplemental yeast culture in broiler diets on growth performance[1]

Item	Yeast culture supplementation (g/kg of diet)				SEM	*P*-value[2]		
	0	2.5	5.0	7.5		L	Q	C
BW (g/bird)								
d 1	43.2	43.2	43.2	43.2				
d 21	767.7	757.9	755.9	758.3	3.9	0.39	0.44	0.92
d 42	2,378^{b}	2,459^{a}	2,404^{ab}	2,357^{b}	14.1	0.34	0.02	0.24
ADG[3] (g/bird per d)								
d 1 to 21	34.5	34.0	33.9	34.1	0.2	0.39	0.44	0.92
d 22 to 42	76.7^{b}	81.0^{a}	78.5^{ab}	76.1^{b}	0.6	0.44	0.01	0.20
d 1 to 42	55.6^{b}	57.5^{a}	56.2^{ab}	55.1^{b}	0.3	0.34	0.02	0.24
Feed consumption (g/bird per d)								
d 1 to 21	52.1^{ab}	50.9^{b}	51.2^{b}	52.9^{a}	0.3	0.17	0.01	0.90
d 22 to 42	177.0	176.1	175.7	172.4	2.1	0.45	0.78	0.88
d 1 to 42	112.8	112.2	112.1	110.8	1.0	0.48	0.87	0.83
Feed conversion (feed/gain)								
d 1 to 21	1.51	1.50	1.51	1.55	0.01	0.14	0.18	0.85
d 22 to 42	2.31^{a}	2.17^{b}	2.24^{ab}	2.27^{ab}	0.02	0.70	0.08	0.23
d 1 to 42	2.03^{a}	1.95^{b}	2.00^{ab}	2.01^{ab}	0.01	0.89	0.08	0.20

^{a,b}Means within a row lacking a common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).

[1]n = 12 replicates of 20 birds (10 males, 10 females) each.

[2]Orthogonal contrasts: L = linear, Q = quadratic, and C = cubic effect of supplemental yeast culture.

[3]ADG = average daily gain.

تفاوت معنی داری در عملکرد رشدی طیور با ۵/۰ یا ۷/۵ گرم/کیلو YC وجیره کنترل در دوره آزمایشی به دست نیامد. با افزایش YC جیره,وزن بدن در ۴۲ روزگی و افزایش وزن روزانه در طول دوره رشد و در کل دوره بصورت پاسخ درجه دو عکس العمل نشان داده و با ۲/۵ گرم/کیلو YC بهترین نتیجه بدست آمده است.ضریب تبدیل در دورهای که YC به جیره اضافه شد گرایش به بهتر شدن نشان داده است.(P=0.08).در مورد تلفات هم هیچ تفاوتی در بین گروه های درمانی مشاهده نشد.در کل در مقایسه با گروه کنترل افزودن YC بمقدار۲/۵گرم/کیلو عملکرد رشد را افزایش داده است,اما در مقادیر بالاتر(۵/۰ و ۷/۵)تاثیر معنی داری نداشته است.

قابلیت هضم مواد غذایی:

YC بطور واضحی قابلیت هضم کلسیم و فسفر در روز ۳۵(جدول۳) را تحت تاثیر قرار داده.وقتیYC در جیره زیاد شد قابلیت هضم کلسیم در ۳۵ روزگی افزایش یافته(P=0.01).
قابلیت هضم فسفر نیز وقتی YC در جیره زیاد شد, بصورت خطی(P=0.01)زیاد شد.قدرت بقاپروتئین خام و قابلیت هضم انرژی کل تحت تاثیر افزودن YC قرار نگرفت.

Table 3. Effect of yeast culture supplementation in broiler diet on nutrient digestibilities[1]

	Yeast culture supplementation (g/kg of diet)					*P*-value[2]		
Digestibility, %	0	2.5	5.0	7.5	SEM	L	Q	C
Ca (d 15)	38.93	45.28	42.88	44.70	1.14	0.13	0.32	0.21
Ca (d 35)	24.89^{c}	38.47^{b}	46.12^{a}	44.28^{ab}	1.73	0.01	0.01	0.75
P (d 15)	50.48	52.78	51.61	50.72	0.80	0.95	0.34	0.62
P (d 35)	34.71^{b}	38.67^{ab}	40.20^{a}	40.54^{a}	0.84	0.01	0.26	0.86
CP (d 15)	62.17	64.13	62.46	61.16	0.63	0.41	0.21	0.49
CP (d 35)	56.62	56.47	57.88	58.28	0.75	0.35	0.86	0.71
Gross energy (d 15)	73.39	74.03	74.21	73.26	0.37	0.95	0.29	0.84
Gross energy (d 35)	77.37	76.65	77.35	77.59	0.33	0.65	0.48	0.55

$^{a-c}$Means within a row with no common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).

[1]n = 12 replicates of 10 birds (5 males, 5 females) each.

[2]Orthogonal contrasts: L = linear, Q = quadratic, and C = cubic effect of supplemental yeast culture.

مورفولوژی روده:
ارتفاع ویلی ها بطور متغیر توسط YC , نقطه نمونه برداری وسن پرنده(جدول ۴) تحت تاثیرقرار گرفت.در کل YC ارتفاع ویلی ها در دئودنوم بخصوص در ۴۲ روزگی افزایش داده , ارتفاع ویلی ها بصورت خطی با افزایش مقدارYC زیاد شده.تغیرات درارتفاع ویلی های ژوژنوم متغیر بوده.ارتفاع ویلی های ایلئوم در ۲۱و۴۲ روزگی کم شد.تغیرات در اندازه عمق کریپتها با توجه به افزودن YC ,محل نمونه برداری و سن پرنده متغیربوده.و افزودن YC باعث افزایش عمق کریپتها در دئودنوم در ۴۲ روزگی (P=0.01)و در ژوژنوم در ۲۱ روزگی(P=0.01)و۴۲ روزگی(P=0.01)و در ایلئوم در ۴۲ روزگی(P=0.01)شده است.

Table 4. Effect of dietary yeast culture supplementation on villus height, crypt depth, and villus height to crypt depth ratio (VCR) in duodenum, jejunum, and ileum in broiler chicks[1]

	Yeast culture supplementation (g/kg of diet)					*P*-value[2]		
Item	0	2.5	5.0	7.5	SEM	L	Q	C
Villus height (μm)								
Duodenum (d 21)	1,092^{b}	1,313^{a}	987^{b}	1,030^{b}	28.3	0.01	0.06	0.01
Duodenum (d 42)	685^{c}	1,009^{b}	1,518^{a}	1,579^{a}	66.2	0.01	0.10	0.08
Jejunum (d 21)	997^{ab}	1,065^{a}	768^{c}	856^{bc}	29.9	0.01	0.84	0.01
Jejunum (d 42)	1,158	992	1,009	1,099	37.2	0.63	0.09	0.74
Ileum (d 21)	687^{b}	819^{a}	604^{bc}	568^{c}	21.6	0.01	0.02	0.01
Ileum (d 42)	987^{a}	631^{c}	850^{ab}	801^{b}	33.2	0.18	0.01	0.01
Crypt depth (μm)								
Duodenum (d 21)	305.7	280.9	336.2	305.1	9.9	0.54	0.87	0.07
Duodenum (d 42)	132.7^{c}	111.4^{c}	166.2^{b}	247.7^{a}	9.1	0.01	0.01	0.29
Jejunum (d 21)	230.4^{c}	299.9^{ab}	265.5^{bc}	330.0^{a}	9.5	0.01	0.87	0.01
Jejunum (d 42)	178.9^{b}	106.5^{d}	144.4^{c}	215.2^{a}	8.0	0.01	0.01	0.12
Ileum (d 21)	215.1	179.8	225.8	228.8	7.4	0.17	0.18	0.06
Ileum (d 42)	155.6^{a}	112.9^{b}	118.9^{b}	166.3^{a}	6.2	0.44	0.01	0.88
VCR								
Duodenum (d 21)	3.58^{bc}	4.76^{a}	3.00^{c}	3.70^{b}	0.14	0.15	0.28	0.01
Duodenum (d 42)	5.51^{b}	9.28^{a}	9.52^{a}	6.66^{b}	0.45	0.29	0.01	0.90
Jejunum (d 21)	4.34^{a}	3.66^{b}	2.92^{c}	2.65^{c}	0.13	0.01	0.29	0.54
Jejunum (d 42)	6.75^{b}	9.34^{a}	7.42^{b}	5.15^{c}	0.34	0.01	0.01	0.09
Ileum (d 21)	3.25^{b}	4.70^{a}	2.89^{bc}	2.52^{c}	0.16	0.01	0.01	0.01
Ileum (d 42)	6.89^{a}	6.64^{a}	7.21^{a}	4.98^{b}	0.30	0.04	0.08	0.16

$^{a-c}$Means within a row with no common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).

[1]n = 12.

[2]Orthogonal contrasts: L = linear, Q = quadratic, and C = cubic effect of supplemental yeast culture.

-افزودن YC باعث افزایش نسبت ارتفاع ویلی ها به عمق کریپتها در دئودنوم در ۲۱ روزگی و۴۲ روزگی و کاهش این نسبت در ایلئوم وژوژنوم در ۲۱ و ۴۲ روزگی شده است.در کل در مقایسه با گروه کنترل افزودن YC به مقدار ۲/۵ گرم/کیلو نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپتها را افزایش داده اما افزودن مقادیر بیشتر(۵ و ۷/۵ گرم/کیلو)باعث کاهش این نسبت شده و یا هیچ تاثیر در آن نداشته است.

-مقادیر لیزوزیم و تیتر آنتی بادی نیوکاسل:
افزودن YC در جیره طیور گوشتی باعث افزایش لیزوزیمهای سرم شده(جدول۵).در مقایسه با گروه کنترل

Table 5. Effect of dietary yeast culture supplementation on lysozyme content and on antibody titers to Newcastle disease virus (NDV) in broiler chicks[1,2]

Item	Yeast culture supplementation (g/kg of diet) 0	2.5	5.0	7.5	SEM	*P*-value[3] L	Q	C
Lysozyme content (μg/mL)								
d 21	3.37[c]	5.01[a]	4.01[bc]	4.91[ab]	0.20	0.02	0.28	0.01
d 42	3.85[b]	3.75[b]	5.62[a]	5.07[a]	0.24	0.01	0.61	0.02
Antibody titers to NDV (log_2)								
d 14	2.92[b]	4.42[a]	3.58[ab]	4.25[a]	0.17	0.02	0.17	0.01
d 21	4.33[bc]	3.91[c]	5.00[ab]	5.92[a]	0.20	0.01	0.06	0.28
d 35	4.00[b]	5.50[a]	6.33[a]	5.42[a]	0.22	0.01	0.01	0.53
d 42	5.67[b]	7.33[a]	6.25[b]	7.83[a]	0.20	0.01	0.90	0.01

[a–c]Means within a row with no common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).

[1]Broiler chicks were vaccinated with NDV vaccine at 7 and 28 d of age.

[2]n = 12.

[3]Orthogonal contrasts: L = linear, Q = quadratic, and C = cubic effect of supplemental yeast culture.

افزودن YC غلظت لیزوزیمهای سرمی را تا ۴۹%افزایش داده است.
تیتر آنتی بادی نیوکاسل نیز با افزودن YC به جیره باعث افزایش تیتر در همه نمونه ها بجز در نمونه روز۲۸(میزان افزایش تیتر در حد چند عدد بوده), شده(جد ول۵).وقتی غلظت YC درروز۱۴(P=0.01)و۲۱(P=0.01)و۳۵(P=0.01)و۴۲ روزگی (P=0.01)در جیره زیاد شد تیتر آنتی بادی نیوکاسل بالا رفت.

-مقادیرigA,igG,igM,sIgA:
تاثیر yc بر ایمنوگلوبین های سرمی و sIgA در جدول۶ آورده شده.

زمانیکه YC جیره زیاد میشود بطور خطی مقدار igMدر۲۱روزگی(P=0.01) ودر۴۲روزگی(P=0.03)افزایش میابد. igA سرمی وigG تحت تاثیر افزودن YCدر جیره قرارنگرفت.افزودن YC در جیره طیور گوشتی بطور موثری مقدار igA ترشحی در دئودنوم در ۲۱ روزگی و ۴۲ روزگی افزایش داده است.درمقایسه با گروه کنترل افزودن YC باعث افزایش تا ۱۶۰%igA ترشحی در دئودنوم در ۲۱ روزگی و ۷۹%در۴۲ روزگی,شده است.

Table 6. Effect of dietary yeast culture supplementation on serum immunoglobulin G, A, and M content and on secretory IgA (sIgA) content in duodenum in broiler chicks

	Yeast culture supplementation (g/kg of diet)					*P*-value[1]		
Immunoglobulin	0	2.5	5.0	7.5	SEM	L	Q	C
IgA[2] (μg/mL)								
d 21	54.03	51.29	47.90	29.60	4.81	0.08	0.42	0.74
d 42	49.68^{ab}	97.05^{a}	39.36^{b}	40.59^{b}	10.00	0.33	0.24	0.07
IgM[2] (ng/mL)								
d 21	261.9^{b}	416.0^{ab}	391.1^{ab}	598.2^{a}	46.23	0.01	0.76	0.32
d 42	242.3^{b}	395.1^{ab}	465.4^{a}	450.9^{a}	35.57	0.03	0.23	0.99
IgG[2] (ng/mL)								
d 21	87.6	72.3	141.6	135.7	15.84	0.13	0.88	0.27
d 42	106.7	140.7	142.6	100.4	15.52	0.91	0.24	0.93
sIgA[3]								
d 21	8.62^{c}	13.63^{b}	21.19^{a}	22.46^{a}	1.26	0.01	0.06	0.05
d 42	8.44^{b}	13.15^{a}	13.93^{a}	15.11^{a}	0.74	0.01	0.13	0.39

$^{a-c}$Means within a row with no common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$).

[1]Orthogonal contrasts: L = linear, Q = quadratic, and C = cubic effect of supplemental yeast culture.

[2]n = 12.

[3]n = 6. The value was expressed by the area ratio of positive areas covered with sIgA to whole visual field.

-تشریح مطالب:

درمطالعه اخیرافزودن YCدر مقادیر مناسب میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در طیور گوشتی را بهبود داده است.همچنین باافزودنYCدر جیره تاثیردرجه دو بروی عملکرد پرنده مشاهده و با غلظت پایین(۲٫۵گرم/کیلو)بهترین تاثیر مشاهده شده است.بهرحال بهبود عملکرد رشد با افزودن YC ,بخاطر افزایش مصرف غذا نبوده است.نتایج مشابه در رابطه با تاثیر افزودن YC در مصرف غذا در خوک هاتوسط(Shine و همکاران,۲۰۰۵)گزارش شده است.
YCحاوی سلولهای مخمر وهمچنین متابولیتهایی از قبیل پپتیدها و اسیدهای ارگانیک والیگوساکاریدهاواسیدهای آمینه وسوبستراهای معطرومحتملا تعدادی از فاکتورهای محرک رشد ناشناخته که باعث پاسخ مفید در عملکرد حیوانات میشوند,تشکیل شده است.همچنین درتائید این مطالعه, اثرات سودمند YCبرعملکردجوجه های گوشتی توسط(ZHANG ET AL 2005)ودر خوکهای پرورشی توسط
(Mathew et al 1998), مشاهده شده است.بهرحال مطالعات دیگر گزارش کرده اند که محصولات مخمری هیچ تاثیری در عملکرد پولتهای بوقلمون(Bradley and savage,1995)ودر بچه های خوک های زودازشیرگرفته (white et al 2002), نداشته است.اختلاف در عکس العمل حیوانات ممکن مربوط به تفاوت در فرمولاسیون ترکیبات باشد:ترکیباتYC بطورتبادل پذیری بصورت های مخمر خشک فعال, YC زنده,YC تخمیرشده,طبقه بندی شده و باعث ایجاد دشواری مقایسه دربین مطالعات مختلف, میشود.
در مطالعه اخیر هیچ آنتی بیوتیکی در ترکیب جیره اضافه نشد.از آنجاییکه بخاطر محدودیت مطالعات دردسترس اثرات سینرژیک بین آنتی بیوتیکها و مخمرها مشخص نشده است. VAN HEUGTEN ET AL 2003 مشاهده کردند که اگر همراه مخمر زنده, مکمل روی و مس وآنتی بیوتیک به جیره اضافه شود,تاثیر مثبت در عملکرد خوکهای پرورشی

داشته در حالیکه هیچ تاثیری در عملکرد خوکهای پرورشی که بدون آنتی بیوتیک و فقط با مخمر تغذیه شده بودند,نداشته.در شرایط استرسی مثل درگیری گله با سویه های آیمریا(,STANLEY ET AL 2004a)و یا آفلاتوکسین (Stanley et al 2004b) گزارش شده که YC تاثیر مفیدی در عملکرد طیورگوشتی داشته است.
واکنش به مواد ضد میکربی در محیط آلوده بیشتر بوده
(Cromwell,2000).بعلاوه شرایط آزمایشی که پرندگان در آن شرایط پرورش داده میشوند ممکن روی تاثیر مکملهای YC ,اثرگذار باشند.در این مطالعه جوجه های گوشتی درقفس وبا تهویه خوب و استرس محیطی کم پرورش داده شدند.مطالعات بیشتر برای بدست آوردن اطلاعات در مورد تاثیر YC جیره در شرایط استرس زا مثل بیماری و استرس محیطی و چالش های تغذیه ای,تضمین کننده خواهد بود.
مکملهای YC قابلیت هضم کلسیم و فسفر را افزایش داده.در مطالعات قبلی(thayerوهمکاران۱۹۷۸: savage Bradley and ۱۹۹۵)نیز گزارش کرده اند که جذب فسفر یا کلسیم در جیره های طیور با فسفر کافی یا با کمبود فسفر ,وقتی مکمل YC به جیره افزوده شد,بهبود میابد.KORNEGAY و همکاران (۱۹۹۵)گزارش دادند که YC دارای ۱٫۴۰۰واحد/کیلو فیتاز است.بهبود جذب فسفر و کلسیم ممکن تا حدی میتوان به فعالیت فیتازی YC نسبت داد.Ohtaوهمکاران(۱۹۹۵)گزارش دادند که فروکتوالیگوساکارید جیره قابلیت هضم کلسیم و منیزیوم و آهن و روی و مس را افزایش داده است.
نقش ترکیبات الیگوساکاریدی YC بر قابلیت هضم کلسیم و فسفر یا عناصر معدنی دیگر باید تحقیقات بیشتر ثابت شود.
درمطالعه اخیر جذب انرژی کل و پروتئین تحت تاثیر YC قرارنگرفته است.با وجود این افراد دیگر گزارش داده اند که افزودن YC باعث افزایش میزان جذب انرژی در پرندگان(Tonkinson et al 1965,savage 1985:Bradley and savage,1995)و افزایش جذب نیتروژن در خوکهای از شیر مادر گرفته شده,(shin et al,2005b)میشود.
رشد مورفولوژیکی روده ای ممکن منعکس کننده شرایط سالم مجرای گوارشدر حیوانات باشد.سلولهای اپیتلیال جدیددر لایه موکوسال کریپتهای روده ای تولید و در طول ویلی ها مهاجرت کرده تا نوک ویلی ها برسند(myersوschat 1991).بنابراین کریپتها را میتوان کارخانه ویلی دانست.تاثیر مکملهایYC بر ریخت شناسی روده ای وابسته به دز مکمل است.طیور گوشتی تغذیه شده با ۲٫۵ گرم/کیلو با مکمل YC , نسبت ارتفاع ویلی به عمق کریپت در آنها بیشتر بوده است.یک کریپت عمیق تر ممکن نشان دهنده تجدید بافتی سریع,برای اجازه دادن برای نوسازی سریع ویلی ها باشدو اشاره بر این نکته دارد که مکانیسم پاسخ روده ای میزبان سعی در جبران ریختن نرمال سلولهای مرده ویا جبران آتروفی ویلی ها دراثر فرایند های آماسی ناشی از پاتوژن ها و یا توکسین آنها,داشته است. برای بازسازی سریع بافتی انرژی بیشتری لازم میشود. ویلی های بلند نشان دهنده بلوغ لایه اپیتلیال و عملکرد جذبی بالاتر در نتیجه نواحی جذبی زیاد در ویلی ها است.ارتفاع بیشتر ویلی ها
فعالیت آنزیمهای ترشحی از نوک ویلیهارا افزایش میدهد(hampson,1986), و در نتیجه باعث بهبود قابلیت هضم مواد غذایی میشود. شاید بتوان عملکرد بالاتر پرندگان تغذیه شده باکمترین مقدار(YC ۲٫۵ گرم/کیلو) نسبت به پرندگان تغذیه شده با مقادیر بالاترYC(۵٫۰ و۷٫۵ گرم/کیلو)تا حدی به کاهش انرژی برای جایگزینی بافتی, نسبت داد.
در تائید این مطالعه, bradleyوهمکاران(۱۹۹۴)گزارش کرده اند که وقتی به جیره طیور گوشتی ساکارومایسز سرویسه ااضافه شد, تعدادسلولهای گابلت وعمق کریپتها
در لایه موکوسال ایلئوم کاهش یافته است.همچنینsantin وهمکاران(۲۰۰۱)وzhangوهمکاران(۲۰۰۵)افزایش بهتز ارتفاع ویلی ها وعملکرد بیشتر پرندگان تغذیه شده با مکملهای مخمری کامل ویا مکملهای دارای دیواره سلولی مخمر را گزارش کرده اند. اجزای دیواره سلولی YC (بتا گلوکانز والفا مانان)ممکن نقش دفاعی در روده داشته باشند چون مانع ازاتصال عوامل پاتوژن به ویلی هامیشوند.Zhangوهمکاران(۲۰۰۵) گزارش کرده اند که دیواره سلولی مخمری نقش مثبتی در رشد لایه موکوسال ایلئوم در جوجه های گوشتی داشته.
انواع محصولات مخمری موجود دارای مقادیر متفاوت اجزای دیواره سلولی مخمر بوده:بنابراین پیش بینی پاسخ حیوانات به محصولات مخمری گوناگون ممکن نیاز به اطلاعات بیشتری در مورد مقادیر بتا گلوکانز و آلفا مانان,داشته باشد.

سیستم ایمنی بدن را در برابر اجسام خارجی محافظت میکندوبدن رادر برابر حمله ارگانیسمهای پاتوژن ها حمایت میکند.
سیستم ایمنی را میتوان به ایمنی ذاتی(غیراختصاصی)و
سیستم ایمنی اکتسابی(اختصاصی) تقسیم کرد.در این مطالعه افزودن YCدر جیره بطور خطی مقدار لیزوزیمهای سرمی که عمدتا از فاگوسیت کننده ها ترشح میشودودر سیستم ایمنی غیر اختصاصی تاثیرگذار است, را افزایش داده است.افزایش غلظت لیزوزیمهادر پرندگان تغذیه شده باYC ,میتواند باعث شکسته شدن دیواره پلی ساکاریدی بسیاری از باکتری هاشده و باعث حفاظت بدن در برابر عفونتها میشود.افزایش غلظت لیزوزیمها در پرندگان تغذیه شده با YC بر این نکته اشاره دارد که با افزودن مکمل YCدرجیره بیشتر سلولهای فاگوسیت کننده فعال شده اند.بنابراین YC میتواند فعالیت سیستم ایمنی غیراختصاصی پرنده را تشدید کند.یک مطالعه اخیر توسط JENSENو همکاران (۲۰۰۸)انجام شده از نقش YCدرعملکرد سیستم ایمنی ذاتی ,حمایت میکند.و مولفین گزارش

کرده اند که افزودن عصاره محلول بدون دیواره سلولی مخمر,با فعال کردن سلولهای کشنده طبیعی و لمفوسیتهایB تاثیر ضدآماسی نشان داده است.
پاسخ تیتر آنتی بادی شاخصی برای وضعیت ایمنی خونی پرنده استفاده شده است(SKLAN ET AL 1994).تیتر آنتی بادی نیوکاسل با افزایش مقدارYC جیره بصورت خطی افزایش یافته که بر این نکته اشاره دارد که YC میتواند سیستم ایمنی خونی و سلولی را تحت تاثیر قرار بدهد.این نتایج باافزایش igMدرپرندگان تغذیه شده با YC , مطابقت دارد.این امرپیشنهادشده است که الیگوساکاریدهای دیواره سلولی مخمرهاممکن با ویروسها باند شده ومثل ادجووانت واکسن برای افزایش تیتر آنتی بادی در پرندگان تغذیه شده با YC عمل کند(NEWMANوهمکاران).ایمنی موکوسی بخش مهمی از سیستم ایمنی خونی است و igAترشحی در ایمنی موکوسی تاثیر گذار است.igA مهمترین آنتی بادی موجود در سطوح موکوسی بوده ومحافظت ایمنی غیرفعال در مقابل تهاجم پاتوژن هادر مجرای گوارشی را تامین میکند. نتایج پراکنده ای مربوط به تاثیر افزودن مکمل YC بر ایمنی موکوسی ,وجود دارد.در این مطالعه پرندگان تغذیه شده
با جیره حاوی مکمل YC ,igA ترشحی بیشتری در دئودنوم داشته.با افزایش غلظت YC در جیره, igA ترشحی بصورت خطی زیاد میشود.واین موضوع اشاره دارد بر اینکه YC توانایی تحریک ایمنی خونی جهت تولید آنتی بادی های بیشتر را دارد.آنتی بادی های زیاد شده سطح لایه موکوسال روده ای را پوشانده و میتواند از ویلی در برابرآسیب ها محافظت کند.و این امر تا حدی ممکن مسئول تغیر ریخت شناسی روده ای در این مطالعه باشد.
روده یکی از ارگانهایی است که در معرض تماس با پاتوژن
های خارجی و توکسینها قرار میگیرد.igA ترشحی میتواند با تغیر کمپلکس ایمنی در خذف آنتی ژنها از بافتها(Robinsonوهمکاران۲۰۰۱)وخنثی سازی داخل اپیتلیالی ازدیاد ویروسها(fujioka et al 1998), عمل کنند.
دسترسی igهای سرمی به لوله گوارشی مشکل است و بنابراین اثرات حفاظتی مستقیم igA ترشحی روده ای موثر هستند. برای اینکه igA یک آنتی بادی غیر آماسی است که بصورت ضعیف با کمپلمان باند میشوند,این سبب محافظت بافت ها در برابر آسیبهای ایجاد شده ناشی فعالیت شدید سیستم ایمنی, میشود.
تاثیر افزودن مکملYC بروی عملکرد طیور گوشتی در دوره رشدمشهودتر است.بعلاوه بهبود قابل توجه قابلیت هضم مواد غذایی در دوره رشد مشاهده شده است. بنظر میرسد قبل از تاثیر مکمل YC یک دوره زمانی برای تطبیق لازم است چون تغییر در مورفولوژی و سیستم ایمنی زمان بر است.

واکنشها نسبت به افزودن مکملYC بروی عملکرد رشدی پرنده (ضریب تبدیل و میانگین افزایش وزن روزانه)بصورت درجه دو بوده وموثرترین سطح YC نیز ۲/۵گرم/کیلو بوده است. بهرحال قابلیت هضم کلسیم و فسفروفاکتورهای ایمنی مثلigA,igMولیزوزیمهاوتیترآنتی بادی نشان میدهد که عمدتا این اثرات بصورت تابع خطی بوده و افزایش سطحYC(۵ و ۷/۵گرم/کیلو)باعث بیشتر شدن تاثیر YC میشوند.
این نتایج اشاره دارد بر این نکته که تحت شرایط استرسی وچالشهای کم سطوح پایین YCدرعملکرد پرنده موثرتر خواهد بود چون نیاز به پاسخ ایمنی حداقل است. سطوح بالاتر YC میتواند انرژی را برای تحریک سیستم ایمنی مصرف کرده وعملکرد بالقوه رشد را در معرض خطر قرار میدهد. بهرحال در شرایط چالشی(بیماری واسترس)طیور گوشتی تغذیه شده با سطوح بالاترYC ممکن عملکرد بهتر نشان بدهند چون آنها کفایت ایمنی بیشتری دارند و کمتر مستعد بیماریها میباشند .

-درخلاصه, نتایج این مطالعه نشان میدهد که YC عملکرد رشدی را بهتر میکندوروی عملکرد ایمنی,قابلیت هضم کلسیم وفسفر وروی مورفولوژی لایه موکوسی روده,طیور گوشتی تاثیر گذاراست.عملکرد رشدی در سطوح مختلف YC جیره متغیر بوده و بهترین عملکرد تحت شرایط آزمایشی, با۲/۵ گرم/کیلو بدست آمده است.