

植源本草（211）对断奶仔猪肠绒毛高度的影响

蒋天¹ 陈小莉¹ 吴强¹ 章明亮¹ 蔡伟² 陈波² 桂亚国² 程炎明² 徐见光²

(1. 龙岩学院 福建龙岩 364012; 2. 福建奥姆龙生物工程有限公司 福建龙岩 364000)

摘要: 选择大小、体重相近的断奶仔猪 ($7\pm 0.5\text{kg}$) 40 只, 随机分为 4 组, 0.15% “植源本草 (211)” 组、0.25% “植源本草 (211)” 组、0.35% “植源本草 (211)” 组和基础料组, 每组 2 个重复, 每个重复 5 只, 分别饲喂 15 天和 30 天后取肠道做成切片, 测定断奶仔猪肠道的肠绒毛高度。结果表明: 15 天试验中, 0.15% “植源本草 (211)” 组、0.25% “植源本草 (211)” 组、0.35% “植源本草 (211)” 组与对照组间的平均肠绒毛高度差异显著 ($P<0.05$)。30 天试验中, 0.25% “植源本草 (211)” 组十二指肠平均肠绒毛 (duodenum villus) 高度为 $0.9835\pm 0.1582\text{mm}$, 0.35% “植源本草 (211)” 组十二指肠平均肠绒毛 (duodenum villus) 高度为 $0.8898\pm 0.1635\text{mm}$, 0.25% “植源本草 (211)” 组、0.35% “植源本草 (211)” 组的十二指肠平均肠绒毛高度都与对照组的差异极显著 ($P<0.01$), 0.15% “植源本草 (211)” 组的十二指肠平均肠绒毛高度低于对照组, 但差异不显著 ($P>0.05$); 0.25% “植源本草 (211)” 组和 0.35% “植源本草 (211)” 组的空肠 (jejunum villus) 平均肠绒毛高度与对照组间的差异不显著 ($P>0.05$); 0.15% “植源本草 (211)” 组和 0.25% “植源本草 (211)” 组的回肠平均肠绒毛 (ileum villus) 高度与对照组间的差异不显著 ($P>0.05$)。在断奶仔猪基础料中添加 “植源本草 (211)” 能不同程度的提高断奶仔猪肠绒毛高度, 且以 0.25% 和 0.35% 两个添加量效果最好, 差异极显著。

关键词: 植源本草 (211); 肠绒毛; 切片

项目资助: 福建奥姆龙生物工程有限公司与龙岩学院横向课题资助项目

“植源本草 (211)” 是一种新型的复方中草药颗粒饲料添加剂, 这种新型的复方中草药颗粒 (尿肠球菌、枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、酵母硒、铁维生素 B、维生素 C、橘皮、山楂、神曲、黄芪、党参、茵陈、五味子等多味中药材植物原料) 是在中兽医经典方剂的基础上, 不同的中草药均采用最佳的加工工艺, 然后采用糖蜜喷雾造粒制成的适口性好的中草药饲料添加剂。配方中的糖蜜既发挥了载体作用, 又发挥了粘结剂的作用, 而且更重要的是糖蜜不仅极大地改善了产品的适口性, 同时还可以活化畜禽肠道有益微生物菌群, 改善胃肠道环境, 提高采食量, 促进畜禽快速生长, 减少疾病的发生。

中草药资源分布广泛、易种易收、可就地取材、制作简便、天然性、营养性、成本低廉、残留较低、增强免疫功能、抗应激、抗微生物等特点^[1,2]。中草药既能进行动物疫病的群体防治, 又能促进个体生长发育, 具有个体及群体防治的药

效和营养双重功能^[3]。中草药天然产品，含有多种活性成分，很小或无毒副作用，保持了各种物质的自然形态和生物活性。中草药可以改善饲料适口性、改善饲料营养、提高饲料转化率，并且可以降低畜禽饲养成本，还具有双向调节作用、激素样作用，不易产生抗药性。中草药对畜禽养殖户来说是一个优良的饲料添加剂。

本试验是验证“植源本草（211）”是否有促进动物吸收消化的能力，选取小肠肠绒毛高度为指标进行检测，为今后对“植源本草（211）”在畜牧业中的应用提供理论依据，并为进一步推广“植源本草（211）”在畜牧业中的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

断奶仔猪（ $7\pm 0.5\text{kg}$ ）（福建龙岩某某规模种猪公司提供）；

植源本草（211）（福建奥姆龙生物工程有限公司提供）。

Motic 电子显微镜

Laika 切片机

1.2 试验方法

1.2.1 断奶仔猪饲养和管理

选择大小、体重相近的断奶仔猪（ $7\pm 0.5\text{kg}$ ）40只，随机分为4组，即基础料添加“植源本草（211）”0.15%组（0.15%组）；基础料添加“植源本草（211）”0.25%组（0.25%组）；基础料添加“植源本草（211）”0.35%组（0.35%组）；基础料组（对照组）；每组2个重复，每个重复5只。让断奶仔猪自由采食（不够时添加足够的料），分别饲喂15天和30天，做好断奶仔猪日常饲养管理。

1.2.2 组织石蜡切片的制作过程

1.2.2.1 取材、固定

断奶仔猪在杀前禁食24h，处死断奶仔猪，破开腹部，取断奶仔猪肠道组织。在0.9%生理盐水中清洗。挑取肠组织在10%甲醛中固定24h以上。取材在动物处死后立即进行解剖和切取组织材料。

1.2.2.2 脱水

将组织从10%甲醛中取出流水冲洗24h。以吸取肠组织中的固定液。

1.2.2.3 透明

将流水冲洗好的组织依次放入：50%乙醇45min×2次→70%乙醇×2次→80%乙醇×2次→95%乙醇30min→100%乙醇(Ⅰ)45min→100%乙醇(Ⅱ)45min→乙醇：

二甲苯(1:1)30 min→二甲苯(I) 20min→二甲苯(II)20min。

1.2.2.4 包埋

组织浸蜡，在石蜡 I（熔点 50-52℃）、石蜡 II（52-54℃）、石蜡 III（54-56℃）各浸蜡 45min，恒温箱温度控制在 58-60℃。浸蜡完成后，用石蜡（56-58℃）+ 少许蜂蜡进行组织包埋。包埋好的蜡快修理成梯形焊于小木块或小纸框上。4℃保存，备用。

1.2.2.5 修块、切片

切去组织周围过多的石蜡，一般情况下在组织周围留有约 1-2mm 的石蜡边，两边必须平行。调整切片机上的切片厚度为 5 μ m，然后切片。

44℃水浴展平，编号。展好的切片在室温下稍微干燥后，放在 37℃恒温烤箱中烘干 24h。

1.2.2.6 脱蜡、染色

将烘干的切片梯度脱蜡：二甲苯(I)20min→二甲苯(II)20min→100%乙醇(I)5min→100%乙醇(II) 5min→95%乙醇 5min→80%乙醇 5min→70%乙醇 5min→50%乙醇 5min→自来水 2min→苏木精染色 10min→1%盐酸酒精 3s→流水冲洗反蓝 2-3h→伊红染色 3s→自来水冲洗 1min，染色完成，烘箱 37℃烘干 24h。

1.2.2.7 封片

切片好的组织放入二甲苯中透明，用中性树脂胶封片。

1.2.2.8 观察切片

将封好的切片在显微镜下观察（已预先装好目镜测微尺或有标尺的电子显微镜）下观察整个完整的肠绒毛，测量其高度（长度），做好记录。

1.2.3 试验数据处理

所测得的肠绒毛高度数值采用 SPSS 13.0 统计软件进行单因素方差分析，LSD 多重比较。

2 结果与分析

2.1 断奶仔猪饲养 15 天，断奶仔猪小肠肠绒毛高度如表 1，切片图 1-图 4。

表 1 植源本草（211）对断奶仔猪小肠肠绒毛高度的影响（15 天）

Table 1. Effect of ZYBC(211) on length of intestinal villus in Weaned piglets (15 days)

组别	高度（mm）
对照组	0.7808±0.1094 ^{aA}
0.15%植源本草（211）组	0.8807±0.0754 ^{aA}

0.25%植源本草（211）组	0.8557±0.0937 ^{bA}
0.35%植源本草（211）组	0.8898±0.1635 ^{bA}

注：相同字母表示差异不显著(P>0.05)，不同小写字母、相同大写字母表示差异显著(P<0.05)，不同小写字母、不同大写字母表示差异极显著(P<0.01),下同。

15天各试验组与对照组间的肠绒毛高度差异显著(P<0.05)。说明各添加量(0.15%、0.25%、0.35%)的植源本草(211)都能显著提高断奶仔猪肠绒毛高度。其中，添加0.35%植源本草(211)组的肠绒毛高度比对照组的大0.109mm，效果最好；添加0.15%植源本草(211)组的肠绒毛高度比对照组的大0.0999mm；添加0.25%植源本草(211)组的肠绒毛高度比对照组的大0.0749mm。

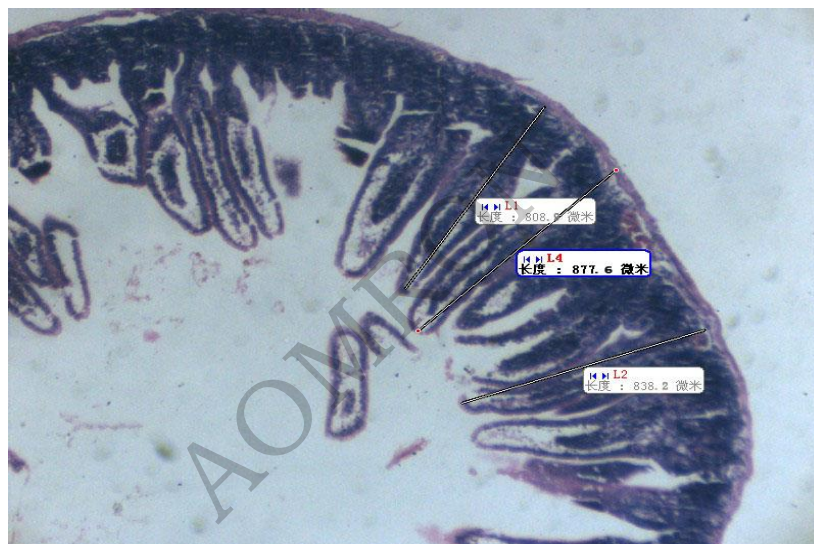


图 1. 对照组肠绒毛切片（15 天）

Fig1. Intestinal villus's slice of control group (15 days)

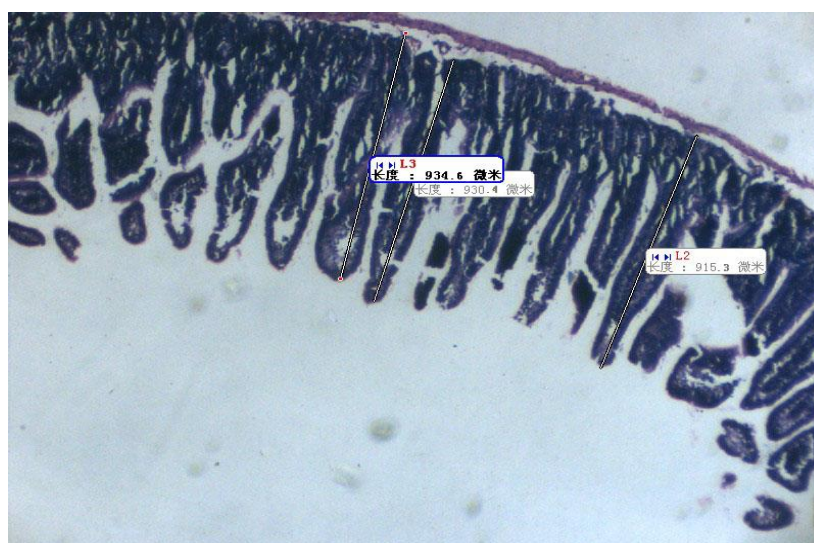


图2. 植源本草（211）0.15%组肠绒毛切片（15天）
 Fig2. Intestinal villus's slice of adding 0.15% ZYBC(211) (15 days)

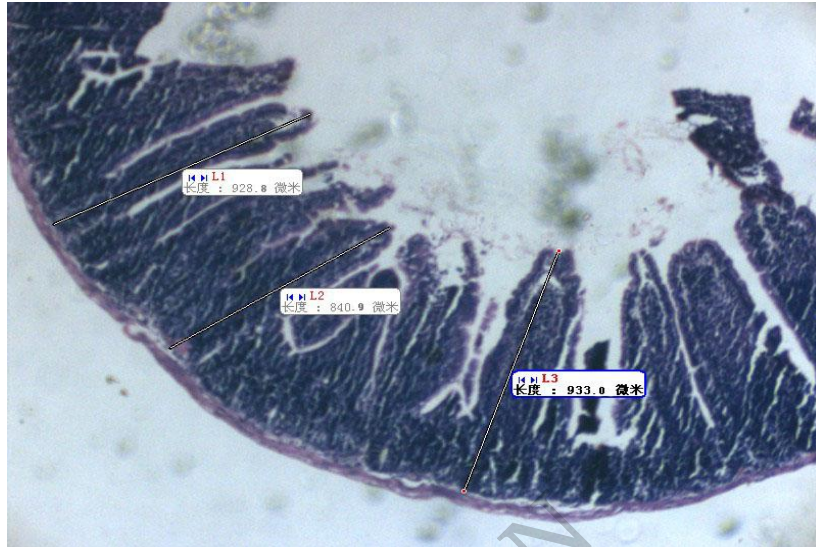


图3. 植源本草（211）0.25%组肠绒毛切片（15天）
 Fig3. Intestinal villus's slice of adding 0.25% ZYBC(211) (15 days)

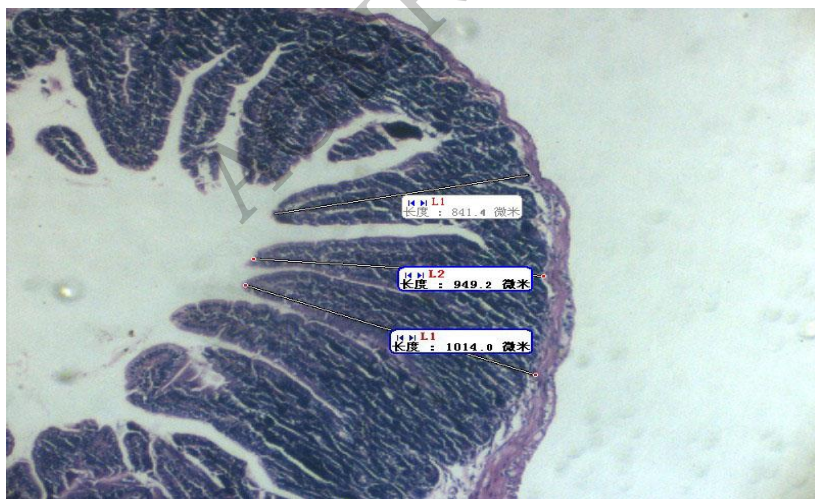


图4. 植源本草（211）0.35%组肠绒毛切片（15天）
 Fig4. Intestinal villus's slice of adding 0.35% ZYBC(211) (15 days)

2.2 断奶仔猪饲喂 30 天，断奶仔猪十二指肠肠绒毛高度如表 2，切片图 5-图 8。

表 2 植源本草（211）对断奶仔猪十二指肠肠绒毛高度的影响（30 天）

Tabel2. Effect of ZYBC(211) on length of duodenum villus in Weaned piglets (30 days)

组别	高度 (mm)
对照组	0.7815±0.2454 ^{AA}

0.15%植源本草（211）组	0.7180±0.0552 ^{AA}
0.25%植源本草（211）组	0.9835±0.1582 ^{BB}
0.35%植源本草（211）组	0.8978±0.1447 ^{BB}

0.25%植源本草（211）组十二指肠和 0.35%组十二指肠组的平均肠绒毛高度都极显著高于对照组十二指肠肠绒毛高度（ $P<0.01$ ），说明在断奶仔猪饲料中添加 0.25%和 0.35%的植源本草（211）都能极显著的提高断奶仔猪饲喂 30 天后的十二指肠肠绒毛高度。其中，0.25%十二指肠组的平均肠绒毛高度比对照组的大 0.202mm；0.35%十二指肠组的平均肠绒毛高度比对照组的大 0.1163mm；说明在断奶仔猪饲料中添加 0.25%植源本草（211）更有利于提高断奶仔猪十二指肠的肠绒毛高度，效果更好。

0.15%组十二指肠的平均肠绒毛高度比对照组的低 0.0635mm，但差异不显著（ $P>0.05$ ），说明在断奶仔猪饲料中添加 0.15%植源本草（211）会降低断奶仔猪饲喂 30 天后的十二指肠肠绒毛高度，不利于提高断奶仔猪肠绒毛高度。



图 5 对照组十二指肠肠绒毛切片图（30 天）

Fig5. duodenum villus's slice of control group (30 days)

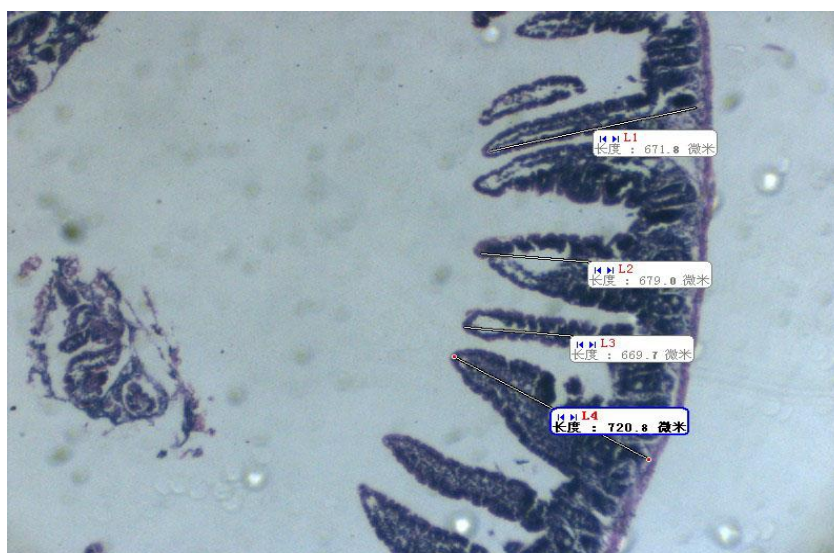


图 6 植源本草（211）0.15%组十二指肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig6. duodenum villus'slice of adding 0.15% ZYBC(211) (30 days)

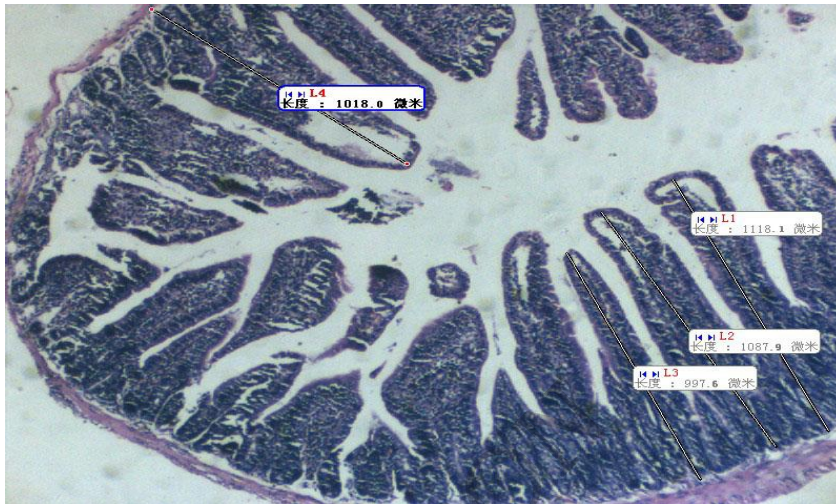


图 7 植源本草（211）0.25%组十二指肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig7. duodenum villus'slice of adding 0.25% ZYBC(211) (30 days)

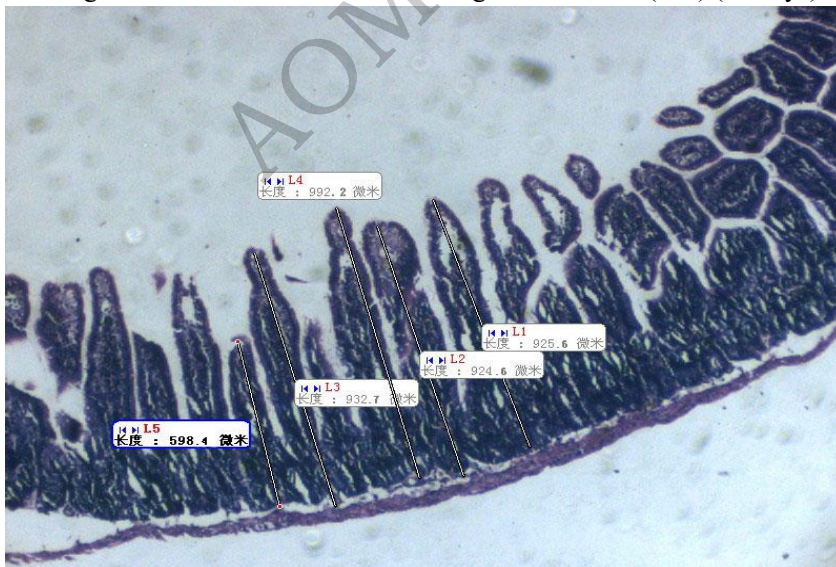


图 8 植源本草（211）0.35%组十二指肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig8. duodenum villus'slice of adding 0.35% ZYBC(211) (30 days)

2.3 断奶仔猪饲喂 30 天，断奶仔猪空肠肠绒毛高度如表 3，切片图 9-图 12。

表 3 植源本草（211）对断奶仔猪空肠肠绒毛高度的影响(30 天)

Tabel3. Effect of ZYBC(211) on length of jejenum villus in Weaned piglets (30 days)

组别	高度 (mm)
----	---------

对照组	0.7492±0.1230 ^{aA}
0.15%植源本草(211)组	0.7523±0.2635 ^{aA}
0.25%植源本草(211)组	0.7733±0.0877 ^{aA}
0.35%植源本草(211)组	0.7262±0.1187 ^{aA}

各空肠试验组与对照组间的平均肠绒毛高度差异不显著 ($P>0.05$), 0.15%植源本草(211)组空肠肠绒毛高度比对照组肠绒毛的大 0.0031mm, 0.25%植源本草(211)组空肠肠绒毛高度比对照组肠绒毛的大 0.0241mm, 0.35%植源本草(211)组空肠肠绒毛高度比对照组肠绒毛的低 0.023mm。

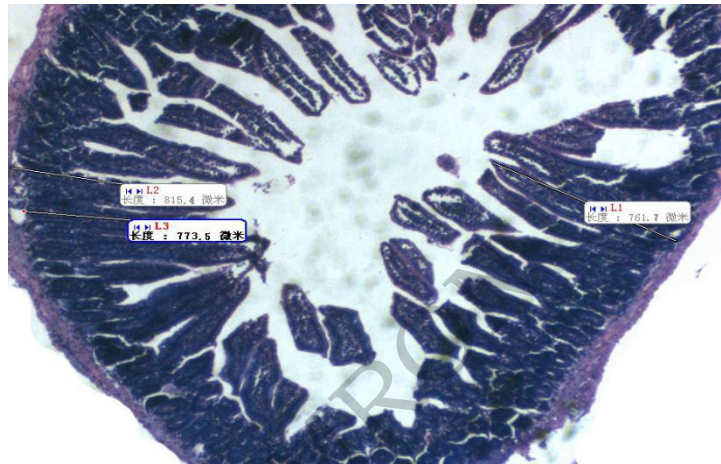


图9 对照组空肠肠绒毛切片图(30天)
Fig9. jejunum villus's slice of control group (30 days)

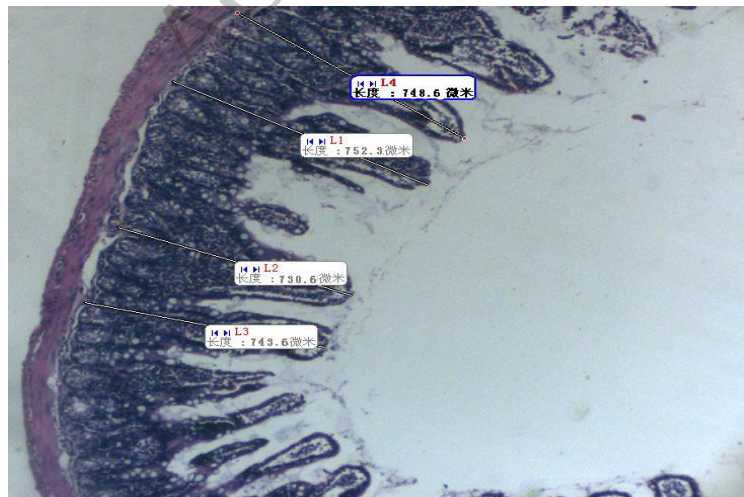


图10 植源本草(211) 0.15%组空肠肠绒毛切片图(30天)
Fig10. jejunum villus's slice of adding 0.15% ZYBC(211) (30 days)

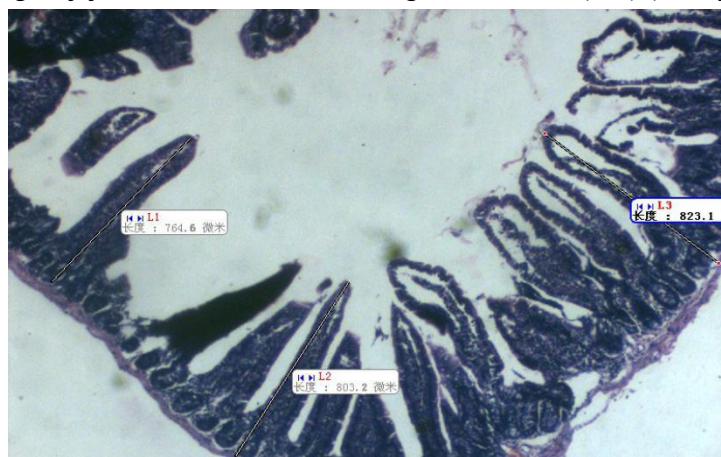


图 11 植源本草（211）0.25%组空肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig11. jejunum villus's slice of adding 0.25% ZYBC(211) (30 days)

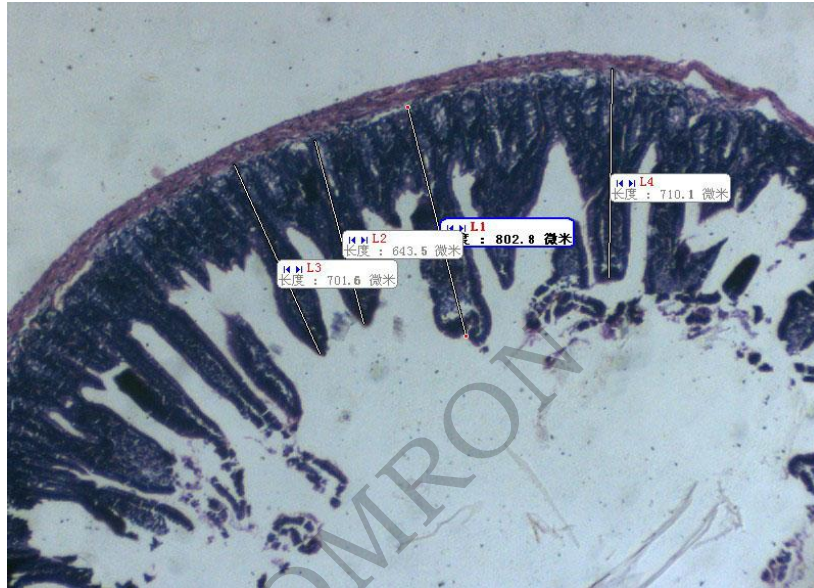


图 12 植源本草（211）0.35%组空肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig12. jejunum villus's slice of adding 0.35% ZYBC(211) (30 days)

2.4 断奶仔猪饲喂 30 天，断奶仔猪回肠肠绒毛高度如表 4，切片图 13-图 16。

表 4 植源本草（211）对断奶仔猪回肠肠绒毛高度的影响（30 天）

Tabel4. Effect of ZYBC(211) on length of ileum villus in Weaned piglets (30 days)

组别	高度 (mm)
对照组	0.5125±0.0206 ^{aA}
0.15%植源本草（211）组	0.5786±0.0643 ^{aA}
0.25%植源本草（211）组	0.5175±0.0582 ^{aA}
0.35%植源本草（211）组	0.5312±0.0561 ^{aA}

各回肠试验组与对照组间的平均肠绒毛高度差异不显著 ($P>0.05$)，0.15%植源本草（211）组的空肠肠绒毛高度比对照组肠绒毛的大 0.0661mm，0.25%植源本草（211）空肠肠绒毛高度比对照组肠绒毛的大 0.005mm，0.35%植源本草（211）空肠肠绒毛高度比对照组肠绒毛的大 0.0187mm。

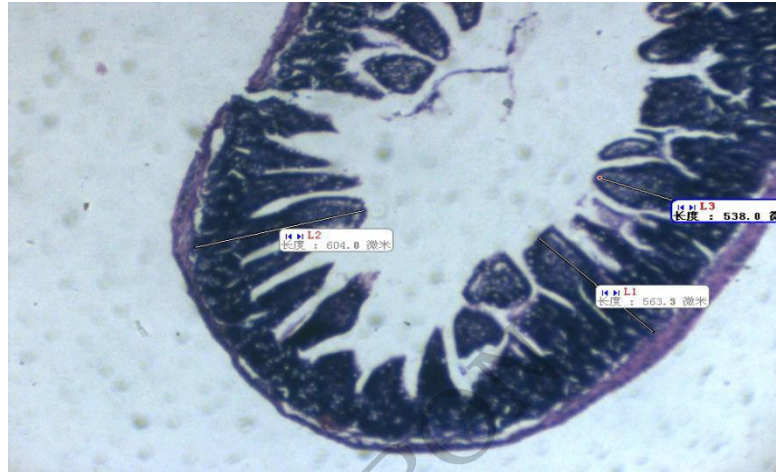


图 13 对照组回肠肠绒毛切片图 (30 天)
Fig13. ileum villus's slice of control group (30 days)

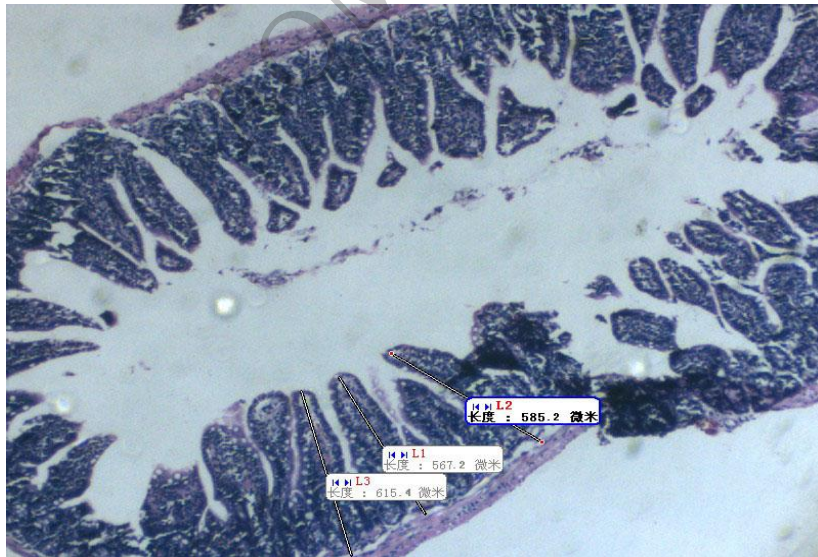


图 14 植源本草 (211) 0.15%组回肠肠绒毛切片图 (30 天)
Fig14. ileum villus's slice of adding 0.15% ZYBC(211) (30 days)

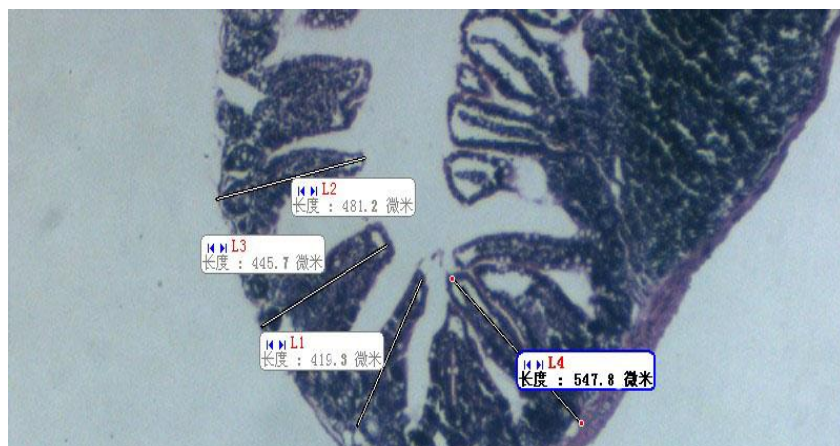


图 15 植源本草（211）0.25%组回肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig15. ileum villus's slice of adding 0.25% ZYBC(211) (30 days)

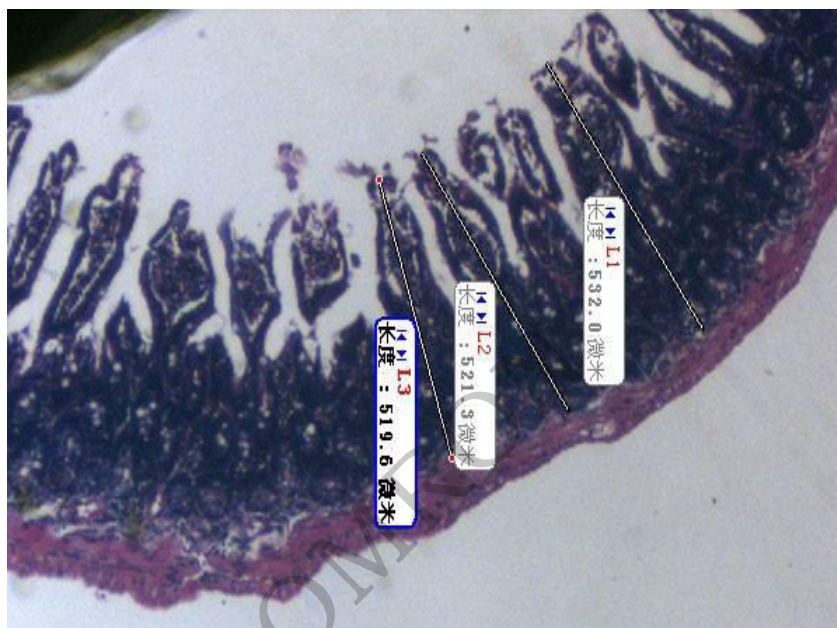


图 16 植源本草（211）0.35%组回肠肠绒毛切片图（30 天）
Fig16. ileum villus's slice of adding 0.35% ZYBC(211) (30 days)

3 讨论

肠绒毛(intestinal villus)是由肠上皮和固有层共同向肠腔突出形成的细小突起，长约0.35~1mm，可使肠腔表面积扩大大约10倍，绒毛多呈柱状、叶状或指状等^[4]。小肠是动物及人体内具有消化和吸收等功能的重要器官，而小肠绒毛则是对各种营养物质进行吸收的重要结构。小肠的正常结构是营养物质消化与吸收的基础。小肠绒毛微血管密集，走行复杂^[5]。

肠绒毛在十二指肠及空肠分布最密，正常小肠绒毛排列整齐紧密、细长、呈柱状。肠绒毛的完整性及高度，决定了小肠的吸收面积，影响营养物质的吸收及动物的生长^[6]。

本试验中，断奶仔猪饲喂30d，0.25%植源本草（211）组和0.35%植源本草（211）组的十二指肠肠绒毛高度都极显著高于对照组，这可能是由于植源本草（211）中含有的复合中草药活性成分起作用。而0.25%植源本草（211）组的促

进断奶仔猪十二指肠肠绒毛生长高度比0.35%植源本草(211)组的大0.0857mm,可能由于0.35%植源本草(211)组中含有的活性成分多于0.25%植源本草(211)组,超过最适宜的添加量,量过多起抑制作用,0.25%植源本草(211)的添加量更能适合断奶仔猪十二指肠肠绒毛变长;0.15%植源本草(211)组的十二指肠肠绒毛高度低于对照组,可能是由于0.15%的添加量中含有的活性成分太少,不足以促进断奶仔猪十二指肠肠绒毛生长,反而起抑制作用。

对于空肠和回肠,添加不同比例的植源本草(211)均未见有显著的促进断奶仔猪空肠和回肠的肠绒毛高度变长,这可能是由于十二指肠是小肠中的重要肠段,很多营养物质在十二指肠里被吸收,少量在空肠和回肠段吸收。

关于不同种添加剂对肠绒毛高度的应用报道也有不少,张运涛等^[7]报道,在蛋用仔鸡日粮中添加酵母多糖,可以明显保护雏鸡小肠绒毛。周琼等^[8]报道,美洲大蠊粉可使发生病理变化的断奶仔猪肠黏膜及绒毛修复完好,并提高肉鸡的肠绒毛高度^[9]。张玲等^[10]报道,鲫鱼中添加木聚糖酶能提高鲫鱼的肠绒毛高度,以0.05%的添加量最好。

在指状绒毛中,绒毛的长度与其肠上皮细胞数量呈显著正相关。绒毛变短时,肠上皮细胞数减少,对营养物质的消化吸收能力降低。正常情况下,隐窝基部的细胞不断地分化并向绒毛的端部迁移,形成具有吸收能力的肠上皮细胞,以补充绒毛正常脱落的肠上皮。肠绒毛长度增加,消化吸收功能增强,腹泻率降低,生长发育加快^[11]。本试验中得出0.25%和0.35%添加量的植源本草(211)都能很明显的提高断奶仔猪十二指肠肠绒毛高度,关于其作用机理还有待进一步研究。

4 结论

“植源本草(211)”能不同程度的提高断奶仔猪小肠肠绒毛高度。在断奶仔猪饲喂15天试验中,0.15%、0.25%、0.35%这3个添加量的植源本草(211)都能显著提高断奶仔猪的小肠肠绒毛高度;30天试验中,0.25%、0.35%这2个添加量的植源本草(211)都能极显著地提高断奶仔猪的十二指肠肠绒毛高度。