

农业科技情报

(译文)

(2)

陕西省农业科技情报研究所情报研究室

一九八五年

农业科技情报

一九八五年 第二期

目 录

用石油化学原料生产饲料蛋白的现代趋势	(1)
国外绵羊的舍饲育肥	(8)
国外火鸡肉的生产	(18)
国外配合饲料的生产和利用	(25)
✓小麦化学杂交法	(32)
除去旗叶和芒对旱地小麦产量和产量构成的影响	(35)
旱地小麦施氮对籽粒含硒量的影响	(44)
棉花和小麦复种	(51)
一九八四年世界卷烟生产信息	(50)

用石油化学原料生产饲料

蛋白的现代趋势

当前，随着畜牧业生产的集约化，保证家畜必须的蛋白质具有重要意义。根据联合国粮农组织的资料，为满足家畜的需要，1980年全世界耗用蛋白质43200万吨，预计到1990年需要蛋白质52400万吨。鉴于上述情况，迫切需要探索增加饲料蛋白生产的新途经和补充来源。

做为农畜日粮蛋白质的潜在来源，单细胞微生物（酵母、细菌、低等真菌）的合成蛋白产品具有重要的意义。

生产单细胞蛋白比生产动物蛋白和植物蛋白有利。因为微生物的生长速度比产量最高的农作物快500倍，比生长最快的猪、牛品种快500—1000倍。

微生物体中（生物干重）蛋白质含量很高。细菌含蛋白质达50—75%，酵母为40—60%，低等真菌为20—45%。

微生物蛋白质的品质也大大超过植物性饲料蛋白，甚至可与动物蛋白比美（表1）

另外，微生物的培养不受自然条件和季节的限制，不需要很大的面积，而且能用不同的营养基质培养。

表 1 不同蛋白质的主要氨基酸含量 (克/100克蛋白)

氨基酸	标准蛋 蛋白AO	酵母蛋白	细菌蛋白	真菌蛋白	黄豆蛋白	乳蛋白
亮氨酸	4.8	7.0—9.0	5.5—11.2	6.0—9.0	7.7	9.2
异亮氨酸	4.2	5.0—6.0	6.5—6.8	3.0—4.0	4.2	6.1
缬氨酸	4.2	6.3—6.7	4.5	5.0—7.0	4.4	7.0
赖氨酸	4.2	6.5—6.7	6.5	3.3—7.0	6.4	8.1
蛋氨酸 ⁺						
胱氨酸	4.2	1.6—2.0	1.9—2.0	4.9—6.3	2.2	3.2
苯丙氨酸	2.8	4.3—5.3	2.9—4.4	3.5—5.6	4.7	5.5
酪氨酸	2.8	5.6—6.1	4.0—5.4	3.0—5.5	3.6	4.5
酪氨酸	2.8	4.3	2.5—2.7	2.8—3.5	2.7	6.2
色氨酸	1.4	1.2—1.5	1.2	1.4—2.0	1.7	1.2

在微生物蛋白质产品中，应用最广的是饲料酵母。比如，苏联每年约生产100万吨（其中用植物性原料培养出的水解酵母40万吨以上），德意志民主共和国4.3万吨，波兰4万吨，美国5.5万吨，法国4万吨。

为生产饲料蛋白利用不同种属的酵母，而在工业上利用最广的是

Candida, *Torulopsis*, *Saccharomyces* u *Trichosporon*

属的酵母培养菌。

微生物合成蛋白的传统原料主要是碳水化合物营养基质：农产品，木材加工、制材、制糖和酒精工业废料，含淀粉的原料及其加工产品的水解产物。

除了利用传统原料生产饲料蛋白外，在60—70年代，世界很多国家倾向用非传统原料（石油及其加工产品，乙醇，甲醇和天然气等碳氢化合物）通过不同种类的酵母和细菌发酵生产饲料蛋白。

早在60年代，苏联就开始研究微生物利用从石油中清除的液体石蜡合成蛋白质—维生素浓缩物（ББК）的问题。在70年代初，苏联首次进行了ББК的大规模生产。

为获得 ББК，主要利用 *C. guilliermondii* 酵母，这种酵母需要长碳链（ $C_{11}-C_{24}$ ）碳氢化合物（以 $C_{11}-C_{14}$ 为主）。通过各牧场对不同种类和性别的畜禽试验表明，这种 ББК 有很高的饲料价值，符合苏联卫生部门和牧场的要求。ББК中残留的碳氢化合物很少，可广泛用作猪、禽、牛、羊及毛皮兽配合饲料的成份。

60—70年代，国外许多公司参加了用石油化学原料生产微生物蛋白的科学研究和实际制造。

美国石油有限公司在70年代初建造了2个生产酵母蛋白的工业设施。一个在法国南部（Г. Лавера），年生产能力为2万吨，利用瓦斯油做营养基质，另一个在苏格兰（Г. Грейнгхилл），

年生产能力为4万吨，以石油蜡为培养基质。

日本的大日本有限化学品公司和 Kanegafuchi 化学工业公司计划建造用石油石蜡生产酵母的大型工厂，但没有实现。因为产品不符合标准，食品卫生检验机关不同意生产。Kanegafuchi 化学工业公司在意大利 Calabrian 建造了年生产能力为10万吨的工厂，但意大利卫生部门仅同意生产数量有限的酵母蛋白。

美国石油有限公司在意大利也遇到了类似的困难。该公司和意大利国民氢化燃料公司（ANIC）共同建设了年生产力为10万吨的工厂，但工厂很快关闭了。因为在生产的部分饲料蛋白中发现有残余的碳氢化合物，其数量超过允许标准20倍。

在国外，用石油碳氢化合物生产单细胞蛋白的工业性生产阻力很大。这种蛋白投入市场时，正值1979年石油价格急剧上涨。在60年代石油价格为14.6—18.3美元/吨，到1979年石油价格提高到100—200美元/吨。这样，用石油碳氢化合物生产饲料蛋白，与用天然材料制造的饲料蛋白（特别是大豆）相比已无利可图。现已停建生产这种蛋白工厂，甚至现有的工厂也已停产。

现在，只有用低等醇生产微生物蛋白的公司还有一些积极性。

比如，美国石油养料公司就有一个用乙醇做培养基质生产酵母蛋白的工厂，年生产能力约0.7万吨。

德意志联邦共和国的赫歇斯特（Hoechst），乌德（Uhde）和

格尔森贝尔格 (Gelsenberg) 公司已研究出以甲基单胞菌属 (*Methylobacterium clara*) 作培养菌，以甲醇做能源生产细菌蛋白的工艺，并已建成年生产能力为 1000 吨的试验工厂。

日本三菱气体化学公司已研究出以甲醇为原料，利用假单胞菌属 (*Pseudomonas*) 细菌生产蛋白质的工艺。

英国帝国化学工业有限公司在英国建造了年生产力为 6 万吨的最大的工厂。这个工厂用 *Methylobacterium methylotrophicus* 细菌在含有甲醇 (能源)、氨 (氮源) 和矿物质的营养基质中通过好气发酵的方法生产细菌蛋白。细菌以无臭无味的褐色干颗粒状出售，它可以长时间保存。根据该公司的资料，每吨产品价格 280 英镑，几乎比每吨黄豆粕价格高 1 倍。在西欧各国对 15 万家畜试验表明，这种细菌蛋白是猪、家禽日粮中鱼粉和黄豆粉的良好代用品。

社会主义国也在进行这方面的研究。苏联最先准备采用工业性生产的是用合成酒精生产酵母的工艺。全苏养禽工艺科学研究所的试验表明，这种酒精酵母可以占肉用仔禽配合饲料的 4—10% (或其中蛋白质饲料的 19—28)，用它可代替日粮中部分或全部鱼粉。

在捷克斯洛伐克，用 *C. utilis* 酵母菌生产酒精酵母的试验工厂已经投产。

乌克兰社会主义共和国科学院微生物和病毒学研究所的研究人员指出，在发酵 48 小时后，*C. guilliermondii*，*C. sorbosa*

培养菌在酒精基质中积累的绝干物质为4.5克/升，*Trecutaneum* 培养菌积累5克/升。由于在酒精中起作用的酶的影响下，酒精基质的利用率很高，几乎比用正常的石油蜡生产的酵母多一倍。

保家利亚正在研究用假单胞菌属(*Pseudomonas*)，以甲醇作培养基质生产蛋白质的最佳工艺参数。应该指出，在生产微生物蛋白时，利用酵母是比较有利的。因为酵母比较容易与基质分离开来。此外，生产的细菌菌体中含有很多对家畜有无毒害的值得怀疑的成分，如环丙烷和多分枝脂肪酸。但是，酵母利用甲醇的能力有限。苏联很多研究所(苏联科学院微生物生化、生理研究所，乌克兰社会主义共和国微生物和病毒研究所等)正在积极分离可在甲醇中生长，并能高效率地积累生物重的酵母菌。已经确定，*Hansenula* 和 *Pichia* 酵母菌系具有这种能力。研究表明，在用合成的甲醇培养的酵母和细菌生物重中，残余甲醇的数量对家畜没有毒害。

众所周知，甲醇可用甲烷制成。全苏合成蛋白科学研究所的研究表明，培养在甲烷中的各种细菌(*Methylococcus capsulatus*, *Methylosinus trichosporium*, *Methylobionas* n.sp.等)可合成全部氨基酸的80%，而且这些甲烷培养菌的不可代替氨基酸含量接近向日葵粕和鱼粉蛋白。当然，用气体燃料培养微生物的生产工艺相当复杂。现在，众所周知的唯一的利用甲烷生产微生物蛋白的试验设备是美国Sheel公司的。这种设备每年可生产生物

重 1000 吨。采用的细菌是 *M. capsulatus*。

总之，从国外已有的文献资料可以得出结论，微生物合成蛋白产品在保证畜牧业全价饲料蛋白方面具有重要地位。生产这种饲料蛋白的主要原料是石油化学原料。其中最有前途的是利用低等醇（甲醇和乙醇）作微生物（酵母和细菌）的培养基质。当然，有无低等醇微生物工业都可以大量生产品质稳定的优质蛋白产品。

作者：Д. А. Хазин

译者：张衍文

译自：Достижения Сельскохозяйственной Науки и Практики,
Серия 2. Животноводство и
Ветеринария. 1984, №7, 11-20

· 国外绵羊的舍饲育肥

与放牧育肥相比，成年绵羊和羔羊的舍饲育肥有许多优点，其中主要是增重更快，羊肉品质更好。在舍饲条件下，绵羊能更好地利用粗饲料和种植业付产品，这些饲料与精料或食品工业残渣以及含氮添加剂混合在一起，羊很爱吃，可大大地提高增重速度。近几年来，由于在饲料中增加了激素制剂和抗生素，绵羊的增重，特别是羔羊的增重大大提高了。

罗马尼亚的试验证明，集约舍饲育肥比放牧育肥或放牧与舍饲相结合的育肥方式都好。试验设三个处理，I—集约舍饲育肥；II—前期放牧，结合补饲，后期舍饲育肥；III—前期放牧不补饲，后期舍饲（条件与II相同）。结果表明，舍饲育肥效果最好（育肥到12—14月龄），该处理公羔在育肥期内增重和平均日增重最高，每公斤增重的饲料消耗最少，按每只计算获得的纯收入最高。在育肥结束时，波拉斯基（Паласский）美利奴幼龄公羊平均活重达73.8公斤，育肥期增重50.5公斤，平均个体日增重188克，每公斤增重消耗6.87个饲料单位。而在放牧与舍饲相结合的条件（即II、III处理），幼龄公羊活重仅分别达69.7和65.2公斤，期内个体增重和平均日增重比较低（低9.1%），每公斤增重消耗饲料分别比舍饲育肥多1.26和2.2饲喂单位，即提高10.7%和

32.0%。舍饲育肥与Ⅱ、Ⅲ处理比，每只羊纯收入分别高22.4%和41.2%。

为了提高育肥效果，在国外养羊业中采用很多杂交方案，以查明哪一种方案最有效，进而按照羔羊的生长强度和饲料报酬对分离出的育肥性能好、肉用品质高的品系和类型进行品种选育。

匈牙利巴包勒恩斯克(Баболенск)联合企业正在选育繁殖力高、育肥性能好和屠宰品质优良的综合性绵羊品系。在建立品系时，除了利用匈牙利精梳毛用美利奴品种外，还利用了不少以产仔率高、肉用性能好而著称的外国品种：如罗曼诺夫，芬兰的兰德拉斯，苏福尔克(Суффолк)，汉泊夏、捷克谢利(Тексель)，依利一杰一弗兰斯等。捷特拉(Тетра)×苏福尔克品系羔羊生长特别快，饲料利用率高。在41—100天的育肥期内，羔羊平均日增重350—430克/头，每公斤增重消耗饲料2.8—3.9公斤，到育肥结束时，公羔平均活重42—46.7公斤，母羔活重38—46公斤。

匈牙利还对匈牙利利奴品种母羊同汉泊夏、别尔留寿一久一舍尔(Берюшон-дю-шер)和美利奴弗莱什(Мерин-ноффляш)品种的杂交进行了广泛的研究。上述杂交组合所得到的第一代杂种，育肥结束时活重都比同龄匈牙利美利奴羊高。活重相差11.5—13.5%(38.75—39.48公斤比34.77

公斤)。

匈牙利兽医大学和霍德里佐瓦舍尔海(Ходризовашерей)畜牧试验站用匈亚利精梳毛用美利奴母羊同美国育肥性能好的多胎品种卡兹(Каз)杂交。120日龄羔羊活重在35公斤以上,育肥期内平均日增重280克/头,按每头母羊生产2.2只断奶羔羊计划,每只母羊生产的羊肉远远超过其它品种的指标。

南斯拉夫布尔格莱德畜牧研究所和布尔格莱德大学已研究出提高肉用性能最有前途的杂交方案。伊利·杰、弗兰斯公羊同茨盖、泊列考斯、高加索、斯达夫洛波品种母羊杂交表明,杂种羔羊育肥到100—120日龄时屠宰重比母系纯种羔羊高1.5—5.5公斤。其中以伊利·杰·弗兰斯茨和高加索品种母羊杂交获得的杂种增重最多。屠宰前活重分别提高4.6和5.5公斤,即提高13.9%和21.0%。胴体重分别提高22.3%和21.0%。伊利·杰·弗兰斯×茨盖羊的杂种胴体出肉率最高,达79.5%。

意大利为增加羔羊肉的产量,拟定了用以产奶为主的本地品种母羊与肉用品质高的品种公羊杂交的方案。为此,他们利用淘汰的老龄母羊进行杂交,把获得的杂种羔羊做育肥之用。比如,乳用品种柯米萨那(Комисана)母羊同美利奴兰德沙弗特(Мериноландшфрт)公羊杂交,杂种育肥羔羊日增重提高14.3—16.0%,每公斤增重的饲料消耗降低5.1%。英国、法国和美国为改善羊的

育肥性能和屠宰品质，广泛利用汉泊夏和苏福尔克杂交，杂种羊增重结果与上述相似，甚至更高。

罗马尼亚在舍饲育肥条件下，用楚尔卡那（*Чуркана*）品种进行了饲料最佳能量水平和蛋白质水平的测定。测定表明，每公斤饲料含2500—2750大卡可消化能时，活重的增长和饲料的消耗最理想。在这一能量水平下，日粮中的可消化蛋白应为14.5%和12.65%。饲料能量水较高（每公斤2750大卡）时，每公斤增重的饲料消耗低。

保家利亚最优秀的畜牧兽医研究所（*Старая Загора*）研究了蛋白水平对羔羊育肥效果的影响。试验共分六组，I—III组羔羊饲喂含20%苜蓿全价混合日粮，每饲料单位含可消化蛋白质分别为94.0克，129.5克和147.0克。IV—VI组饲喂40%的苜蓿，每饲料单位含可消化蛋白为9.0克，116.0克和136.0克。育肥60天。蛋白质水平较高的I—III组羔羊平均日增重225—266克/头，蛋白质水平较低的IV—VI组平均日增重为200—237克/头。I—III组每增重1公斤消耗5.0—4.3个饲料单位，IV—VI组消耗5.3—4.5个饲料单位。这表明，在上述范围内，提高蛋白质水平可以降低每公斤增重的饲料消耗和饲料单位的消耗。同时，屠宰指标也较好。

在育肥期间限制饲料（营养不充足），通常导致每公斤增重消耗

的可消化能增加，因而也就增加了饲料消耗，延长了育肥期。南非：

用活重 25 公斤的羔羊试验。第 I 组充足饲养，而 II—VI 组饲料营养水平为第 I 组 80—45%，到羔羊活重达到 33 公斤时转为充足饲养，直到活重达 45 公斤时为止。已经查明，限制饲组（II—VI 组）与充足饲养组（I 组）比，每增重 1 公斤消耗的可消化能由 I 组的 67.8 兆焦耳增加到 87.9—266 兆焦耳。在整个育肥期内，第 I 组每增重 1 公斤消耗可消化能 75.8 兆焦耳，而 II—IV 组为 82.4—108.5 兆焦耳，即比充分饲养组高 8.8—43.1%。

捷克斯洛伐克社会主义共和国畜牧科学研究所，对育肥羔羊进行强度饲养，这些羔羊在 15—120 日龄内每日比对照组多得到 5% 的含氮物质和 57.0% 的淀粉单位。试验羔羊每公斤增重消耗的营养物质为：母羔消耗含氮营养 456 克（对照 416 克），淀粉单位 2.727 个（对照为 3.02 个），公羔相应地为 409 克（对照 384 克）和 2.397 个淀粉单位（对照为 2.707 个）。在提高营养水平条件下，到 120 日龄母羔活重 26.0 公斤（对照为 16.24 公斤），公羔 27.58 公斤（对照为 17.42 公斤），即分别比对照提高 37.7% 和 36.9%，母、公羔平均日增重分别为 205.3 克（对照为 114.9 克）和 218.6 克（对照为 121.6 克）。

同样，在含氮营养物质消耗标准高的情况下，育肥羔每增重 1 公

斤消耗的淀粉单位会减少。很多研究表明，日粮中的可消化蛋白质应占总营养物质的 14—15%。

绵羔舍饲育肥的饲料主要由粗饲料，种植业付产品或食品工业残渣以及精料组成。精料通常占 30—40%。但育肥后期，很多国家把精料增加到日粮的 70—80%。

匈牙利凯斯捷依斯基农学院和德意志民主共和国莱比锡大学共同进行的研究表明，羔羊可以在较低精料水平下（每日每头喂精料 250—300 克，能量水平降低 25—30%）育肥。在这种情况下，必须在羔羊日粮中补充青绿饲料和干草（120—300 克）。60—70 日龄羔羊育肥到 37 公斤，平均日增重 165 克—254 克。在匈牙利的试验中，精料不限量或每头日喂 0.8—1.0 公斤，另外补充充足的干草或稿秆。试验表明，上述两种不同饲喂方式的羔羊增长速度没有显著的差别。精料不限量组羔羊平均日增重为 286 克—301 克，精料限量组平均日增重 269—287 克。每增重一公斤的饲料消耗，前者为 4.25—4.87 公斤，后者为 3.2—3.43 公斤。这表明，在限量供应精料的条件下，精料水平降低 25% 并没有明显地降低羔羊的增重水平。

保加利亚粮食和饲料工业研究所（索非亚）为减少籽实饲料物理加工时的损耗，研究了以整粒籽实喂羊的可能性。用含 15% 草地干草和 85% 配合料的全价日粮（含 13.5% 粗蛋白）育肥活重 18.9

公斤的羔羊。构成配合料50%的玉米和大麦是整粒的。配合料中加入未粉碎的籽实提高了日粮中营养物质的可消化性，特别是粗纤维的可消化性。因此，对羔羊的发育没有不良影响。在60天的育肥期内，试验组平均日增重243克，对照组240克。试验组每增重1公斤的饲料消耗降低了2.1%。

法国在绵羊舍饲育肥后期广泛采用整粒饲料。在整粒混合饲料中还加入尿素和无机添加剂。为此，通常用3升水溶解1.5公斤尿素（46%）和1.5公斤无机添加剂。

法国包蒙（BOMON）养羊业产品试验室得出了在羔羊日粮中加入油菜荚（加入量相当于对照组日粮含氮量的15%和含能量的30%）的试验结果。油菜荚含有21.2%的脂肪，18%的氮和19%的粗纤维。用加入油菜荚的日粮把活重15—20公斤的羔羊饲养到33.0—37.5公斤。在育肥期内活重增加了15—18公斤，平均每头日增重250—300克。研究者认为，油菜荚的能量水平和营养价值与中等品质的苜蓿近似。

澳大利亚纽德格特（Newdegate）试验站在羔羊育肥后期利用无生物碱的羽扇豆做蛋白质饲料，5—6月龄小羯羊除在干草地上放牧外，自由采食燕麦和羽扇豆混合籽实。燕麦与羽扇豆的比例分别为100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100。育肥到活重33—34公斤。试验表明，小羯羊喜欢采食羽扇豆。以

仅饲喂羽扇豆的羔羊增重最高，比仅饲喂燕麦者提前24天达到规定体重。平均日增重随饲喂羽扇豆数量的增加而增加（133—159克/头，而仅饲喂燕麦为107克/头）。各组每增重1公斤消耗的籽实量大致相同（为5.3—5.5公斤）。经过育肥的小羯羊屠体均可列入较高的市场等级，没经过育肥的不符合市场等级标准。

据报导，可以用葡萄渣、酒糟、玉米糖汁和干甜菜渣育肥绵羊。采用上述食品工业的残渣可减少精料消耗10%以上。

匈牙利、波兰和其它国家研究了在羔羊育肥初期应用鲁明西那（Руменси́на）的问题。在50—60日龄羔羊饲料中加15毫克/公斤鲁明西那，可促进饲料的利用，提高生长强度和减少增重的饲料消耗。在日增重提高（平均240—290克/头）的同时，每公斤增重的饲料消耗降低14—26%以上。

同样萨里诺米岑（Салиномицин, Salinomycin）对羔羊生长也有促进作用。保加利亚和德意志联邦共和国的研究证明，每公斤饲料加入24毫克效果最好。为改善饲料的适口性，萨里诺米岑分两次加入全价混合粉料中。利用这种饲料饲喂3月龄左右的育肥羔羊，可提高日增重11—19.4%，每公斤增重的饲料消耗比对照羊低11—22.2%。研究屠体成分表明，饲喂萨里诺米岑对屠体成分没有显著影响。停喂后第五天，肉和肝脏中就没有这种成分了。

在新西兰和美国准许羔羊育肥场采用拉尔格罗（Ральгро）