

燕麦降脂研究论文集

陆 大 彪 主编



研究论文集

彪 主编

中国科学技术出版社



中国科学技术出版社

96
R589.205

2

燕麦降脂研究论文集

陆大彪 主编

X445437



3 0094 5322 0

中国科学技术出版社



B

507451

燕麦降脂研究论文集

陆大彪 主编

责任编辑：吕秀齐

技术设计：琚文云

中国科学技术出版社出版发行(北京海淀区白石桥路32号)

中国农业科学院作物品种资源研究所计算机室印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：7 9/16 字数：100千字

1990年10月第一版 1990年10月第一次印刷

印数：1—1000册 定价：10.00元

ISBN 7-5046-0219-1/S·18

《燕麦降脂研究论文集》编写顾问：

王敏清	王适文	王琦	马苏高
马富春	汪丽蕙	郭普远	徐南图
祝志新	赵相印	聂树柏	潘瑞芹
董广正	陈官良	杨瑞芝	屈汉廷
李清朗	黄筱声	李宗权	杜子端

《燕麦降脂研究论文集》编辑委员会

主 编:	陆 大 彪		
副主编:	孟昭光	方志新	王克平
	杜 苏	洪昭光	梅慧生
编 委:	程建纲	宣清华	史桂昌
	尹光旭	杜寿玢	王秀璋
	徐晶莹	陈端霞	王予冰
	姚崇华	范亚明	董 磊
	杨海鹏	耿兴汉	王之初
	李成雄	刘泳泉	肖大海
	郁士娟	呼业功	陈宪君
	郭维琴	宋崇顺	杜 越

前 言

燕麦是古老的作物,早在 2000 多年前已有了文字记载。秦汉间《尔雅》称之为“薺”,西汉《史记》称之为“𦏧”,西晋的《博物志》称之为“燕麦”。唐代诗人李白曾提及:燕麦青青游子悲,河堤弱柳郁金枝。长条一拂春风去,尽日飘扬无定时。”等诗名。也有的称“野麦”“雀麦”“杜姥草”“迦师”等,三国后,考证远古著作中核实形态等的描述确认燕麦无疑。

一、营 养 价 值

燕麦在粮食中其蛋白质与脂肪的含量均居首位,尤其是评价蛋白质高低的赖氨酸,含量很高,是大米、白面的 2 倍以上,具有增进智力与骨骼发育的功能。色氨酸含量也很多,可防贫血与毛发脱落。脂肪含量尤为丰富,约是大米,白面的 2—6 倍,并含有大量的不饱和脂肪酸,我国首次发现裸燕麦中含有极其丰富的亚油酸,占不饱和脂肪酸的 35—52%,占籽粒重的 2—3%。一市两裸燕麦(50 克),相当于 10—15 丸益寿宁与脉通的主要成份。油酸的含量占不饱和脂肪酸的 30—40%,且亚麻酸含量很低,谷类中只有燕麦含有皂素。维生素 E 的含量也高于白面大米。由于燕麦的营养价值较高,许多国家给燕麦以保健食品的誉称。

燕麦与细粮主要营养成分比较表*

项目名称	蛋白质(克)	脂肪(克)	淀粉(克)	热量(千卡)	钙(毫克)	磷(毫克)	铁(毫克)
富强粉	9.4	1.3	75	349	23	133	3.3
稻米(粳)	7.6	1.1	77	348	8	162	—
稻米(粳)	6.7	0.7	78	345	—	120	—
燕麦粉	15.6	8.8	65	402	69	390	3.8

燕麦与细粮的必需氨基酸含量比较表* (每 100 克食物中毫克数)

食物名称	缬氨酸	苏氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	蛋氨酸	苯内氨酸	色氨酸	赖氨酸
小 麦 粉	460	247	790	351	168	529	123	277
稻 米 (粳)	415	292	664	243	150	355	118	295
稻 米 (粳)	391	286	632	246	128	338	121	257
燕 麦 粉	962	638	1345	506	225	860	212	680

* 根据中国医学科学院劳动卫生环境卫生营养卫生研究所分析结果摘录

二、医疗作用

古医书记载燕麦可用于产妇催乳,治疗婴儿营养不良、年老体衰等症。没有查到有关其降低血脂的资料。根据燕麦资源中有的品种亚油酸含量,只要每日服 30 克就可达到治疗效果。可以认为燕麦应具有降低血脂的作用。

医用燕麦油脂组成分析

(脂 肪 酸 中 %)

肉豆蔻酸 C14:	0		0.3
棕 桐 酸 C16:	0		17.2
棕榈烯酸 C16:	1		0.3
硬 脂 酸 C18:	0		1.5
油 酸 C18:	1		39.9
亚 油 酸 C18:	2		39.2
亚 麻 酸 C18:	3		1.5

据此于 1981 年先联系了三所医院,选 200 名高血脂患者进行了为期三个月的临床观察。结果只有 104 例坚持下来,只 β -脂蛋白,结果差异显著。次年又组织五所医院,选 314 名高血脂症病例进行了第二轮的临床观察。有 96 名患者坚持下来,经统计学处理结果与第一轮观察相似。1983 年又与北京市海淀医院协作进行了五轮动物试验,结果比临床观察理想。鉴于此中国农科院作物品种资源研究所组织并主持了第三轮临床观察。共有 18 所医院与 2 个门诊部参试。化验员均经统一培训、考核认定后方能参加工作。协作组又推选中国农科院品资所与北京市心肺血管研究中心、北京医院、北京协和医院、北京友谊医院、北京市海淀医院等组成研究核心,共同负责第三轮临床观察。选好高血脂患者 650 名,结果有 577 例坚持下来。观察结果经统计分析差异显著。由于高血脂症有很大程度上受到饮食影响,故在二轮临床观察期间考虑根据血脂参数的变化,力争在不同季节开始,以求结果更为准确。

1985 年 9 月 26 日该项研究成果在北京通过了专家鉴定。卫生部顾英奇副部长参加鉴定会并讲了话。人民日报、北京日报、科技日报与健康报等 10 多家报纸与杂志相继报道了这一消息。而导致高脂血症患者盈门。从此促使我们走进了开发的领域。经过试验、试制、试销认定有良好的开发前景。

1986 年中国农科院品资所主持了燕麦降脂有效成分的探讨。北京大学、中央民族学院生物化学系、北京市海淀医院与大同星火制药

厂参加了该项研究。根据研究结果制成“降脂冲剂”，又经动物试验与临床验证认为确有疗效，且无毒无副作用。根据卫生部制定的《新药审批办法》，正在申报待批。

1987 年中国农科院品资所主持开发研究分成五个系统：

第一、资源系统：因不是所有的燕麦都能降脂，故对资源的研究是很关键的一环。在现有的 1492 份品种中，只发现七个品种降脂作用较强。为保持种性，在全国各类燕麦主产地进行试种，经考种与分析，寻求其最佳生态区。该系统已纳入国家攻关课题，编号：75—01—02—08(2a)。国家拨给一定经费，对每个品种进行必要的化验分析。

第二、医学系统：已于 1981 年组成“燕麦降脂研究协作组”。该组织已卓有成效地完成了大量的动物试验、临床观察以及降脂有效成分分析等研究项目。

第三、农业系统：农业部与地方政府投资 140 万元，在最佳生态区对降脂专用燕麦进行提纯，复壮、推广与净化栽培。同时建立国家库，搞好入库，出库管理，以保障降脂专用燕麦的供给。

第四、工艺系统：为最大限度地保留燕麦的降脂成分，认为引进的设备已不适合加工降脂燕麦片。所以必须重新研制一套降脂燕麦片的加工工艺。虽然于 1989 年底中国农科院品资所已建成了一条自动化流水线，设有微机控制，带“电脑”与“电眼”。但有的单机不理想，清选与包装还不过关。为提高降脂燕麦加工制品工艺水平，国家又贷给 280 万元，地方政府拨配套资金 170 万元。研制建成一条中国式现代化燕麦制品加工工艺中试厂，并使其逐步完善。

第五、商业系统：“六·五”期间燕麦制品在中国市场上基本是“空白”，而在“七·五”期间的销售量已超过 1000 万包，如能进一步打开销路，预计“八·五”期间的销售量可翻两番。现在我们处于既不会宣传又不会推销，管理更跟不上去的水平。对于经商我们无能为力。今后要招聘这方面的人才，力争尽快地扭转这种被动局面。

对燕麦的降脂研究我们正在努力深入与系统化。国内外的报道中也有说燕麦不降脂的，这些报道也是有根据的。这正说明，不是所有的燕麦都降脂。正如不是所有的“红花”都有活血化淤作用，只有“藏红花”才有，是一个道理。

另外，应说明服用降脂燕麦片或降脂燕麦冲剂 40 天左右多数患

者血脂可下降,服到 90 天左右时有的患者血脂反而呈现上升的趋势。后经造型组动物解剖验证,造型后喂燕麦的家兔 90 天比造型后喂普食的家兔主动脉粥样硬化斑块显著减少。造型后喂燕麦 150 天的家兔主动脉粥样硬化斑块基本消失。据此认为在排泄血管壁脂肪斑时,促使血脂暂时性上升是有可能的。由于水平所限,此文集难免有失当之处,望读者指正。

编 者

1990. 6. 12 于北京

目 录

中国燕麦资源研究及其利用	陆 大 彪(1)
燕麦对大鼠实验性高脂血症的降脂作用	孟昭光等(6)
燕麦对大鼠实验性高脂血症形成的影响	孟昭光等(12)
燕麦对家兔实验性高脂血症和动脉粥样硬化形成的影响	孟昭光等(17)
燕麦与荞麦防治肿瘤作用的初探	汤铭新等(25)
燕麦对血脂的影响第一轮临床观察研究报告	程建纲等(28)
燕麦对血脂的影响第二轮临床观察研究报告	程建纲等(35)
燕麦降血脂作用疗效观察	尹光旭等(39)
燕麦对血脂的影响第三轮临床观察研究报告	洪昭光等(42)
燕麦对家兔动脉粥样硬化形成和消退过程的影响	范亚明等(55)
医用燕麦降脂作用的临床观察	王秀璋等(65)
燕麦对老年人降血脂作用的临床观察	陈晓燕等(68)
降脂燕麦片对高血脂患者血浆过氧化脂质的影响	郭维琴等(70)
燕麦预防与治疗高脂血症	宣清华等(74)
不同食物对正常人引起的血浆葡萄糖和血清胰岛素反应	杜寿芬(76)
燕麦对糖尿病患者降糖与降脂疗效的观察	杜寿芬(80)
喂饲燕麦小鼠血液和组织中过氧化脂质水平和超氧化物歧化酶活性	孟昭光等(83)
燕麦降血脂有效成分的研究	孟昭光等(88)
燕麦精及其口服冲剂降脂作用的实验研究	孟昭光等(96)
燕麦冲剂及燕麦片降脂作用疗效观察	呼业功等(103)
附:参加燕麦降脂研究科研人员与工作人员名单	(107)

中国燕麦资源研究及其利用

陆 大 彪

燕麦在我国栽培历史悠久,遍及各山区、高原与北部寒冷地带。文献记载,历史上燕麦的分布较今为广。南至湖南、广东,北至三江平原,东至乌苏里江,西至青藏高原,类型极为丰富多采。如《续默书》记载:“燕麦如麦,外皆糠膜,内有芥子一粒”似指有带稃类型而言;目前所搜集到的除上述两大类型之外,从外稻颜色上分,有白、黄、褐、红紫、黑等;从芒上分,有无芒、短芒、长芒、粗芒、细芒、直芒、弯芒等;从穗开上分,有周散,侧散,紧密等穗型。我国燕麦栽培品种有四个特点:即裸粒类型多,早熟品种多,耐旱品种多,耐瘠薄性强。野燕麦资源在青藏高原上还有野生群落分布,我国是燕麦起源中心之一。

一、研究现状

(一)关于燕麦统一命名

燕麦的地方名称很多,西北叫“玉麦”,华北叫“莜麦”,东北叫“铃当麦”,西南叫燕麦,新疆叫“苏鲁”,还有叫“香麦”、“乌麦”、“雀麦”,西藏叫“甲玉”等等。

燕麦在古代命名也不一致。《外台》称“杜姥草”,《尔雅》称“藭”,《穆天子传》称“野麦”,《皇帝内经》称“迦师”,《史记》称“蕡”,《农政全书》称“雀麦”,《瑟榭丛谈》记述为“油麦”。

从分类学观点看,华北地区所称的“莜麦”是指裸燕麦而言的,西南地区的燕麦是裸粒型。在已发现的燕麦 40 多个变种中,仅有 4 个是裸燕麦。但鉴于近代农业院校教科书皆采用燕麦一词,因此在发表学术性文章时,宜采用“燕麦”一词,分类上用拉丁文双名或三名命名法(*Avena Sativa*)。

(二)燕麦的资源概况

目前我国燕麦资源大部分保存在中国农科院,现存 1492 份,其中皮燕麦 1008 份(国内 146 份,国外 454 份,余来源不详),裸燕麦 484 份(国内 457 份,国外 25 份,余来源不详)。现将来源及其份数列后。

裸燕麦国外引进的有:加拿大 10 份,苏联 8 份,匈牙利 4 份,法国、丹麦、日本各 1 份。国内征集的有:山西 214 份,内蒙 171 份,河北 37 份,青海 23 份,甘肃 6 份,黑龙江 4 份,陕西 2 份,其余来源不详。

皮燕麦国外引进的有:丹麦 249 份,加拿大 49 份,匈牙利 31,美国、苏联各 27 份,日本 16 份,法国 14 份,瑞典 11 份,德国 5 份,保加利亚、澳大利亚、捷克、罗马尼亚各 4 份,瑞士 3 份,比利时、荷兰、蒙古、英国、阿根廷、维多利亚各 1 份,其余不详。国内征集的有:新疆 61 份,青海 42 份,黑龙江 26 份,河北 7 份,甘肃 5 份,陕西、内蒙各 2 份,山西 1 份,其余不详。

(三)燕麦的品种改良

近些年来由于国外引种工作的加强,现已从 20 个国家引进 479 份材料。经田间观察,农艺性状与抗性多比裸燕麦好。各地育种家将这些材料进行皮燕麦与裸燕麦的杂交工作,拟将皮燕麦优异性状转到裸燕麦中去。最早开始做的是山西省李成雄同志,以后河北坝上与内蒙古等地相继进行皮、裸杂交,并获得了一定成效。李成雄等同志育出“晋燕一号”,河北坝上张冠无同志等育出了“大 578”,农艺性状好,产量高,超出目前所有的旱地品种。张志华同志等育出了“铁杆大粒”,千粒重达 35 克左右,经 500 多个品种抗倒伏鉴定,只有它与永 492 未倒。孙泽民等同志也育成了脂肪含量占籽粒重 8.4% 的高脂肪品种,仅次于武川裸燕麦。杨海鹏同志也育出了适于水地与旱地的多种类型品种,早熟类型可在 75 天左右成熟。但应指出的是:目前水地育种比例过大。燕麦是高寒作物,95% 以上的种植面积都是旱地,应以旱地品种为主。另外,国外用野燕麦与栽培种杂交获得蛋白质含量在 30% 左右的高蛋白品种。我国野燕麦资源丰富,并发现半裸粒的野燕麦类型,也可考虑与近缘野生植物杂交。

近年来,我所与有关单位协作,进行了抗寒、抗旱、抗虫、抗病的鉴定,筛选出一批较好的材料。

二、鉴定、评价

(一) 特异性品种

1. 早熟性品种:现存资源中,在 75 天以下成熟的带稃型燕麦,国外引进品种只有一份,是美国的“华明特拉”;国内生育期最短的是青海黄皮燕麦,64 天成熟。裸粒型燕麦,80 天以下成熟的,国外没有,国内有二份,最短的是山西汾西裸燕麦,77 天成熟;青海省有 23 份是在 80 多天成熟的。

2. 大粒性品种:带稃型燕麦千粒重多在 25 克左右,超过 35 克的只有匈牙利品种永 69,千粒重 35.1 克;裸粒型燕麦千粒重一般是 18 克左右,超过 24 克的只有青海黑珠子裸燕麦,千粒重 24.3 克。

3. 株高特性:燕麦是粮草兼用作物,过高也易倒伏,但青刈希望茎秆高些。现将不同类型品种株高分述于下:带稃型燕麦,最矮的 76 公分有美国的“包布”与法国的“西勒讷”,株高在 150 公分左右的有“博克莫斯”与“永 55”;裸粒型燕麦最矮的是甘肃省定西的“马来斯”,株高 81 公分,最高的是山西省“山阴裸燕麦”,株高 151 公分。

(二) 抗逆性品种

1. 抗倒伏鉴定:1982 年把搜集到的裸粒型燕麦与部分带稃型燕麦 500 多份材料,种植在北京中上等地上,亩施有机肥 6,000 斤、硫酸氨 30 斤,浇水 5 次,乳熟期只有 36 份材料未倒,大部分是山西早熟裸燕麦,株高多数在 100 公分左右;蜡熟期仅有二个品种未倒,即河北坝上农科所的“铁杆大粒”和法国的“Nuprime”裸燕麦。

在乳熟期末倒伏的品种中虽多为矮秆,但也有高秆而弹性韧性较好的。

2. 抗旱性鉴定:1981—1982 年在北京门头沟黄塔公社进行了抗旱鉴定。1981 年 5—6 月,三次测定 0—20 公分土壤含水量不超过 3%,20 至 40 公分不超过 5%,40—60 公分不超过 10%。在此条件下,完成生命周期的有 200 多份品种,多为早熟品种。例如:山西临县的小裸燕麦与内蒙古化德县的小裸燕麦,瑞典 Solv I—Sunvzonne II (永 459)皮燕麦等品种皆较抗旱。7 月初降雨后,已枯萎的植株又复活,只是比较晚熟,可见燕麦是非常耐旱的。

3. 抗寒性鉴定:在自然条件下,分早春与晚秋播种。经过二年度四次种植。当气温到零下 10℃ 时,所有品种幼苗成匍匐型。随机取回 10 个品种移栽到温室,都返青、拔节、抽穗、开花、结实。所收获的籽粒种植后正常生长。

4. 抗黑穗病鉴定:是在北京与河北省坝上两地进行的,北京用机械接菌,是冀、蒙、晋的混合生理小种。两地均未感病的只有内蒙古克旗裸燕麦 2 号,并选出一批感病低的(不到 5%)品种。

5. 抗蚜虫鉴定:蚜虫是燕麦红叶病(大麦黄矮病毒所致)的主要传播者,对燕麦感染红叶病的关系很大。于拔节期将带毒的蚜虫放入试验田内,在乳熟期进行田间调查,经初步鉴定,内蒙古丰德的小裸燕麦,山西省兴县、汾西县、孝义县等地方品种高抗蚜虫。内蒙古农科院在自然发病的条件下进行调查后认为:山西省怀仁县、应县、李家场等地方品种和甘肃省定西地方品种感染红叶病都很轻;带稃类型的有:青海省的燕麦(22)、玉树燕麦(25)、黑珠子燕麦(26)、火焰焰燕麦(27)、黄燕麦(43)、(22)、(57)、燕麦(49)、(50)、大燕麦(52)、黄珠子燕麦(61)等均抗红叶病;新疆农院所搜集的 61 个皮燕麦品种中,有 31 个抗红叶病;引进品种带稃型有:美国的“包布”,法国的“克拉瓦西”,阿根廷的“布克”,匈牙利“沙燕麦”,感病都较轻。

(三)优质品种

1. 高蛋白品种:带稃型有苏联“兰牦维斯次”、新疆“温泉燕麦”,蛋白质含量分别为 20.5% 与 20%;裸粒型有内蒙古“武川大裸燕麦”、山西“岱县无裸燕麦”,蛋白质含量分别为 19.6% 与 19.4%。

2. 高赖氨酸品种:已推广的品种中有晋燕一号、华北二号、永 492、华北一号、五寨三分三等(均裸粒型),赖氨酸分别占蛋白质的 3.55%、2.97%、2.52%、2.50%、2.26%,带稃型燕麦尚未测定。

3. 高脂肪品种:将所搜集到的裸粒型品种进行了测定,结果以内蒙古“武川”与“9-1-1”裸燕麦、甘肃“定西老裸燕麦”、山西“昔阳”、“五寨三分三”、“华北二号”含量为高,占籽粒重的 7.7—9.3%。

4. 高亚油酸品种:从已分析过的 700 份品种来看,亚油酸的含量占不饱和脂肪酸的 35—52%,约占籽粒重的 3% 左右。

随着科学的进步,医学、寿命学与营养科学的发展,人们对各种作物品质的要求亦将更为重视。

长期以来燕麦被认为是“低产作物”，其实燕麦不是低产作物，国际上皮燕麦最高亩产达 706 公斤。低产主要是耕作栽培粗放，和种植在不良的生态环境中所形成的假相。对燕麦品质分析表明，燕麦具有较高的营养价值。在人类食物构成、饲料以及医药工业上都有发展前途。建议应加强燕麦品种资源研究和国外引种，成立“燕麦研究联合体”，系统研究燕麦的评价与利用。从整体看，皮燕麦在产量、抗逆性等方面皆比裸燕麦好，品质也比裸燕麦优良，发展畜牧业也需皮燕麦，供食品加工也很好，因此应大力推广皮燕麦。

燕麦对大鼠实验性 高脂血症的降脂作用

孟昭光 刘泳泉 汪翠玲

北京市海淀医院

陆大彪

中国农科院品资所

《本草纲目》记载:燕麦具有“充饥滑肠”作用。作为食物,它含有丰富的蛋白质、脂肪、亚油酸和维生素等营养物质;作为药物,除有滑肠作用外,我院内科应用燕麦作临床降脂疗效观察,已证明有良好的降脂作用。本文从降脂角度出发研究燕麦对大鼠实验性高脂血症的影响。

材 料 与 方 法

一. 实验动物和造型分组

实验动物为 170—220g 雄性大鼠,随机分为四组,每组 10 只。

1. 普饲组:喂本实验室普通基础饲料。

2. 高脂组:喂高脂饲料 20 天。其组成是于普饲中加入 2%胆固醇、10%猪油、5%蛋黄和 0.2%甲基硫氧嘧啶。

3. 安妥明组:喂高脂饲料 20 天。从第 11 天起,用安妥明的花生油溶液灌胃给药。剂量为 312mg/kg,每天给药一次,共 10 次。

4. 燕麦组:前 10 天喂高脂饲料,后 10 天喂含燕麦粉的高脂饲料。其组成是,于普饲之中加入等量的燕麦粉,再按上述比例,加入胆固醇等脂类。含燕麦粉的高脂饲料,折合燕麦剂量为 50g/kg。燕麦粉