

高原生物学集刊

ACTA BIOLOGICA PLATEAU SINICA

第11集 No.11

中国科学院西北高原生物研究所 编辑

1992



科学出版社

(京)新登字 092 号

《高原生物学集刊》第二届编辑委员会

名誉主编: 夏武平

主 编: 印象初

副主编: 杜继曾 杨永昌

编 委: (以姓氏笔画为序)

马世骏	王应祥	王香亭	王祖望
刘尚武	吕忠恕	李 博	李家藻
陈心启	陈集贤	周 俊	周立华
武云飞	胡旭初	娄朋逊	施鉴屏
徐 琪	鲁子贤	樊乃昌	

高原生物学集刊

第 十 一 集

ACTA BIOLOGICA PLATEAU SINICA

No. 11

中国科学院西北高原生物研究所 编辑

*

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100707

北京市怀柔县黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992年6月第一版 开本: 787×1092 1/16
1992年6月第一次印刷 印张: 12 3/4 插页5:
印数: 1-770 字数: 277 000

ISBN 7-03-002950-X/Q·392

定价: 13.20 元

科技新书目: 270-142



高原生物学集刊 第十一集

(1992年)

目

高原生物研究所成立30周年的回顾	夏武平 (1)
菜籽饼脱毒菌株的筛选及初步鉴定	姜文波、李兰英、李家藻、杨涛 (5)
二倍体小麦的核型分析	沈颂东、王世金、李健华 (11)
花棒的生态、生理特性	张耀甲 (17)
青海湖地区沼泽草甸遥感解译及其群落特征	陈桂琛、彭敏、周立华 (23)
矮蒿草草甸不同经济类群植物生物量与营养成分动态的初步研究	钟海民、杨福圃、沈振西 (31)
云贵高原锄足蟾科齿蟾属 <i>Oreolalax</i> 一新种(两栖纲:无尾目)	费梁、叶昌媛、陈火结 (39)
云南锄足蟾科掌突蟾属二新种的描述(两栖纲:无尾目)	费梁、叶昌媛、李树深 (45)
黄头鹌鹑的繁殖生物学:孵化和育雏	张晓爱、邓合黎 (55)
青海省有关地区哺乳类考察报告——中美青海高原联合动物学考察成果之三	蔡桂全、刘永生、冯祚建、林永烈、高行宜、赵疆宁 (63)
藏系绵羊羔羊蛋白质需要量及能量转化效率的研究	冯金虎、皮南林、赵新全 (91)
细叶亚菊入侵对高寒草甸垂穗披碱草人工草场上壤中反硝化细菌及其活性的生 他感作用	张宝琛、杜伊光、白雪芳、顾立华 (99)
海北高寒草甸土壤微生物反硝化气体损失的分析及应用 I. 气相色谱法分析土 壤反硝化产生的 N_2O	刘晓达、杜伊光、师治贤 (105)
青藏高原四种龙胆植物化学成分初步研究	纪兰菊、孙洪发、丁经业、胡伯林、樊淑芬 (113)
长梗喉毛花的化学成分	丁经业、胡伯林、孙洪发、樊淑芬、纪兰菊 (119)
辐花肋柱花苜蓿成分	孙洪发、樊淑芬、胡伯林、丁经业、魏全嘉 (125)
卵叶扁蕾化学成分续报	张晓峰、丁经业 (129)
青饲料中氨基酸含量的分析	胡凤祖、刘晓达、王月华、师治贤 (133)
黄腐酸拌种对春小麦抗旱性及产量影响的研究	韩发 (137)
高产春小麦根系生长发育特征的初报	韩发、黄桂英 (143)
中加两国春小麦品种的比较研究	张怀刚、O.M.Lukow and E.Czarnecki (151)
春小麦形态与籽粒赖氨酸含量的关系	肖瑜、黄相国、陈集贤 (163)
青藏高原中国沙棘果汁中抗坏血酸稳定性的研究	杨海荣 (171)
中国沙棘浓缩果汁中抗坏血酸的衰减规律	杨海荣 (179)
青藏高原兔耳草属(玄参科)的研究	卢学峰 (187)

(1992)

CONTENTS

Thirty years in retrospect since the founding of the Northwest Plateau Institute of Biology Xia Wuping (1)

Screening and preliminary identification of filamentous fungi for detoxification of rapeseed meals.....Jiang Wenbo, Li Yuying, Li Jiazao and Yang Tao (9)

The karyotype analysis of diploid wheat.....Shen Songdong, Wang Shijin and Li Jianhua (15)

Ecological and physiological characteristics of *Hedysarum scoparium*.....Zhang Yaojia (22)

Remote sensing interpretation of swamp meadow around Qinghai Lake and its characteristic of community.....Chen Guichen, Peng Min and Zhou Lihua (30)

A preliminary study on both biomass and nutrient dynamics of different economic group plants in alpine *Kobresia humilis* meadowZhong Haimin, Yang Futun and Shen Zhenxi (37)

A new Pelobatid toad of genus *Oreolalax* (Amphibia; Anura) from Yunnan-Guizhou Plateau of China.....Fei Liang, Ye Changyuan and Chen Huojie (43)

Two new species of Pelobatid toads of genus *Leptolalax* from Yunnan Province of China (Amphibia; Anura)Fei Liang, Ye Changyuan and Li Shushen (53)

Breeding biology of Yellow-headed wagtails, incubation and parental care.....Zhang Xiaoai and Deng Heli (60)

Report of investigation on mammals in the typical habitats in Qinghai Province—Results of Sino-American zoological survey in Qinghai Plateau, Part III.....Cai Guiquan, Liu Yongsheng, Feng Zuojian, Lin Yonglie, Gao Xingyi and Zhao Jiangning (89)

Studies on the requirement of protein and efficiency of energy utilization for Tibetan lamb.....Feng Jinhua, Pi Nanlin and Zhao Xinquan (97)

The allelopathy of invaded *Ajania tenuifolia* upon the denitrifying bacteria of soil of artificial *Elymus nutans* grassland on alpine meadow.....Zhang Baochen, Du Yiguang, Bai Xuefang and Gu Lihua (104)

Analysis and application of gas loss due to denitrification in soil at Haibei alpine meadow—1. Analysis of N₂O in soil denitrification by gas

chromatography.....	Liu Xiaoda, Du Yiguang and Shi Zhixian (111)
Study on chemical compositions of four <i>Gentiana</i> plants from Qinghai-Xizang Plateau.....	Ji Lanju, Sun Hongfa, Ding Jingye, Hu Belin and Fan Shufen (118)
Studies on chemical constituents of <i>Comastoma pedunculatum</i> (Royle exd. Don) holub.....	.....Ding Jingye, Hu Belin, Sun Hongfa, Fan Shufen and Ji Lanju (123)
The glycosides from <i>Lomatogonium rotatum</i>.....	.....Sun Hongfa, Fan Shufen, Hu Belin, Ding Jingye and Wei Quanjia (128)
Further studies on chemical constituents of <i>Gentianopsis paludosa</i> var. <i>ovato-deltaoidca</i>.....	.....Zhang Xiaofeng and Ding Jingye (131)
Analysis of contents of amino acids in green feed.....	.....Hu Fengzu, Liu Xiaoda, Wang Yuehua and Shi Zhixian (136)
The effects of seed dressing with fulvic acid on drought resistance and yield of spring wheat.....	.....Han Fa (141)
A preliminary report on the characteristics of roots growth of spring wheat in high-yield field.....	.....Han Fa and Ben Guiying (149)
Comparison of Chinese and Canadian spring wheat cultivars.....	.....Zhang Huaigang, O. M. Lukow and E. Czarnecki (162)
Relationship of spring wheat morphology to its kernel lysine content.....	.....Xiao Yu, Huang Xiangguo and Chen Jixian (169)
Studies on stability of ascorbic acid in fruit juice of <i>Hippophae rhamnoides</i> Linn. ssp. <i>sinensis</i> Rousi from the Qinghai-Xizang Plateau .....	..... Yang Hairong (177)
The studies on the attenuation regularities of ascorbic acid in concentrated fruit juice of <i>Hippophae rhamnoides</i> Linn. ssp. <i>sinensis</i> Rousi.....	..... Yang Hairong (185)
A taxonomic study of the genus <i>Lagotis</i> Gaertn. (Scrophulariaceae) in Qinghai-Xizang Plateau.....	.....Lu Xuefeng (198)

高原生物研究所成立 30 周年的回顾

THIRTY YEARS IN RETROSPECT SINCE THE FOUNDING OF THE NORTHWEST PLATEAU INSTITUTE OF BIOLOGY

名誉所长 夏武平

中国科学院西北高原生物研究所成立 30 周年了。三十而立,立即站起来,30 年正是这个所站起来的历史,是这个所在社会主义制度下艰苦奋斗的过程,今天回顾一下,不仅能使全体职工珍惜过去,激励斗志,更利于瞻望将来,明确方向,为更美好的前景而努力奋斗。

1958 年时,青海省集合了一部分科技工作者,成立了中国科学院青海分院,设有好几个研究所,调整后多被撤销,只有生物所有赖于当时的所长冯浪同志的艰苦努力,搜罗人才,创造条件,得到中国科学院的认可,于 1962 年 1 月正式建立,定名为中国科学院西北高原生物研究所。

成立后,分配给我所不少大学毕业生,当时冯浪所长采取的一项重大措施,是把其中一批有为的青年送到“老所”,向老科学家学习,这些青年回所之后,业务成长较快,对我所科研工作起过重要作用。另一重要措施是吸收科研管理和行政管理人才,购置图书、仪器,充实条件,使科研工作较快地上了轨道。

1965 年,中国科学院酝酿“三线”建设,决定支援边远地区的研究所,把中国科学院动物研究所的两个室——动物生态研究室和昆虫生态研究室以及中国科学院植物研究所的部分植物生态工作者迁到西宁,同时把华北生物研究所的生态工作人员也迁来,计划把我所办成全国的生态学研究中心。1965 年底至 1966 年初,部分科研人员及行政人员到西宁,我所得到的进一步的壮大,同时兴建实验楼。新任命的马世骏副所长曾主持业务工作 40 天。不幸,文化大革命开始,马副所长及大量业务人员不能前来。

1970 年 6 月,中国科学院将我所下放给青海省,由省科委领导,成为青海省生物研究所,所长(当时的革命委员会主任)常轲同志和青年业务组长,能正确对待科研工

作，使我所的科研工作，在十年动乱中，基本上能够坚持下来，既做了许多工作，又对我所业务人员的成长，起到了重要作用。

二

在周总理的关怀下，1973年后，科研工作逐步恢复正常。在青海省科学委员会的支持，常所长的安排下，我所前后4次（1972、1974、1975、1977年）到西藏进行较大规模的动、植物考察，其中1974年考察队员达19人之多，收集了大量标本和资料，这对以后我国的西藏科学考察总结的动、植物部分，起过重要的作用，同时还写出了《西藏阿里地区动植物考察报告》专集。通过对青海湖水生生物学的研究，总结出《青海湖地区的鱼类区系和青海湖裸鲤的生物学》。经多年的建设和培养，形成了一支能吃苦、肯实干、并有一定业务水平的科研队伍，也是我们能站得起来的标志之一。

1976年，在生态学界强调生态系统研究重要性的背景下，我们率先开展了这类研究，在青海省海北藏族自治州门源种马场建立了定位站，即后来的中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站。因开建时间较早，影响较大，以致中国科学院1978年在西宁召开了陆地生态系统工作会议，筹划全国的生态系统定位研究工作。

同时，我所培育了多个春小麦优良品种，其中高原338在合理的栽培措施下，创造了当时世界春小麦亩产1026.3公斤的高产记录。根据多年调查资料，写出《青藏高原药物图鉴》3册。通过植物化学及药理等研究，研制了治疗慢性气管炎的复方樟柳碱，治疗急性菌痢的苦苣草片（并载入《中华人民共和国药典》1977年版）等药物。鼠害防治也取得了一定成绩，并编辑出版了《灭鼠和鼠类生物学研究报告》4册，刊载所内外的研究成果。解决了青海高原毛皮动物饲养、管理和散放上存在的生产问题。

正是有了一定的成绩，十年动乱之后，在常稻所长的领导下，多途径、多方面地介绍了我所的工作情况及地理特点，得到了中国科学院的理解，于1979年6月，又重新回归中国科学院领导，恢复了原来所的名称，并取得了新的成绩。

三

动、植物分类、区系研究取得的成绩是较为显著的。由于长期在青藏高原上的考察与标本采集，积累了丰富的资料，对高原上较丰富的动、植物类群，进行了较深入的研究，其水平已得到公认。不仅发表了大量的新属、新种，并为全国的动、植物志作出了贡献。参加了《中国植物志》8个卷册的编写，由我所主持并出版的有第9卷3分册和禾本科（三），第62卷的龙胆科，第77卷2分册的菊科（四），第34卷2分册的虎耳草科。动物方面参加了《中国动物志》的编著，另外写出了《青藏高原的蝗虫》，并提出蝗虫的新分类系统。鱼类工作，对裂腹鱼亚科作了系统的研究，并结合化石材料，探讨了它的演化问题。此外，还编著了《青海经济植物志》和《青海经济动物志》两本著作。

生态学方面，主要着力于高寒草甸生态系统的研究。在能流上，作牧草光合作用的

气体交换及能量的利用效率，植物地上、地下部分的生物量；鼠类及藏羊的气体代谢、消化率、同化率，结合食量和种群密度，估算初级生产者及次级生产者之间的能量流动，找出鼠类与牛羊之间的能量分配，确定应减少鼠类的数量。在物质流上，探求土壤养氮、磷、钾以及一些微量元素储量及其可输送到植物体中的速效成分，并注意各元素在动物中的含量，同时，测定植物碎屑及枯枝落叶层中微生物的分解作用，探讨物质循环的途径。在价值流方面，以经济学观点，探讨农、牧业的投入与产出的关系，提出畜群的优化结构，并从全牧场及家庭牧场角度估测其产业的发展，开展了经济生态学的工作。

此外，在海北定位站上，还有大量的种群生态、群落生态、实验生态、营养生态以及行为生态的工作，故能从生物量动态上提出高寒草甸生态系统各亚系统的数学模型，计有生产者、消费者、分解者和无机环境四个亚系统的动态模型。1986年召开了“高寒草甸生态系统国际学术讨论会”，会后出了文集。

对草场高原鼯鼠与高原鼠兔的危害问题，提出在灭鼠后，化学清除杂草，补播优良牧草，恢复并保持草场植被，使植被变高增密之后，不适于害鼠生存，而使其数量得到控制，从生态系统水平上解决这一难题。此外，还化害为益，把鼯鼠开发为药物资源。

植被的研究，也作了较为广泛而深入的工作，编制了1:3 000 000的《青海植被图》及其说明书。还有《青海植被》及《柴达木地区植被及其利用》等专著。同时参加了《中国植被》和《中国植被图》的编著工作及青海省有关国土整治和生态环境研究。

植物化学方面，围绕着草场资源的合理利用和保护以及植物资源的开发利用，分析了数十种优势牧草的营养成分，为各类草场的评价和合理利用及改造提供了依据；研究了数十种青藏高原资源植物的化学成分，发现和报道了一些有价值的新化合物，特别是系统研究了龙胆科植物的化学成分，为学科发展积累了资料，研制出一些新产品，如乙肝宁、藏茵陈、沙棘饮料及沙棘系列化妆品，并在青海海南州建起一座麻黄素提炼厂，这些成果的推广，对少数民族地区的经济发展起到了积极作用，得到社会广泛好评。

动物生理生化方面，着力研究低氧适应，找到特别适于低氧研究的模型动物——高原鼠兔，这种动物在模拟的海拔5 000米甚至8 000米的条件下，从组织细胞和亚细胞水平上，揭露了某些低氧适应机制，提出了新观点，尤其是低氧下的神经内分泌研究，揭示了下丘脑-垂体、肾上腺皮质轴的低氧适应发展过程的规律，丰富了动物生理生化学，特别是高原生理生化学的内容。

植物生理方面，依据高原气候特点，开展了植物对低温、低气压及强辐射等生理适应机制的研究，从光合作用、气体交换、酶学及物质代谢等方面进行探讨。他感作用的研究，在国内开展较早，并提出青海人工草场退化的原因是细叶亚菊与披碱草间化学相剋所形成。

农业育种方面，育出许多适合于高原生长的春小麦品种。其中高原602，不仅适合于青海、甘肃的干旱条件，并在黑龙江省也获得高产，产量几乎高出当地一般品种的一倍。在理论上开展数量遗传学研究，同时探讨花药培养和染色体工程等新的育种技术。配合品种应用，研究与良种相适应的栽培方法，出版了《春小麦高产稳产的初步研究》和《青海灌区春小麦丰产栽培模式》两部专著。最近又在甘肃皋兰建立工作站，拟进行节水农业与生态农业的实践探讨。

编辑出版工作也有了较大发展，1981年承办了《兽类学报》，其编辑部设在我所，1982年出版了第一集《高原生物学集刊》，平均每年出版一集，为我所的代表刊物。《高寒草甸生态系统》，作为海北定位站的文集，不定期出版，现已出至第三集。当然，我们还出版了不少专著。

1988年，海北定位站批准为开放站，国内外来站工作者，逐年增加。

这些年来，培养出硕士研究生27人。1990年批准我所可以培养动物学的博士研究生，为西北动物学方面唯一的博士点。

四

正是因为有了一些成绩，受到各级领导的重视，得到社会上的承认，初步符合了“而立之年”的要求。但是我们不能有任何自满情绪，我们与先进的科研单位，和大学的生物系或研究所相比，还有很大的差距，更不用说距离国际水平了，我们在社会上的地位还不太高，我们必须戒骄戒躁，坚持不懈地努力，坚定地站着！

首先，我们要不断接受新的学术思想，在学术上力求创新，争取部分人有自己的学术思想体系，创立学派。我们主张多借鉴外人的工作，但不应满足于模仿。我深信在若干生物学领域内，能创造优势，并保持优势。

其次，高原生物学的范围，没有一个固定的框框，其内涵在很大程度上靠我们来创造。我们作了大量的考察工作，了解到高原上有哪些动、植物；又作了大量生态学工作，了解这些动、植物是怎样生活的；这些工作当然还要继续发展下去。对于生物如何适应高原的特殊生活条件，如低氧、短波光辐射、寒冷、多风等等，可能是高原生物学更重要的内容。这些实验生物学的工作，我们刚刚起步，需要创造条件来发展，争取建成一两个开放实验室。

第三，工作要互相配合，多学科协作，这样，常能产生出意想不到的效果。宏观研究与微观研究的结合，对双方都可能新的发现。野外工作与实验室工作的结合，野外的问题拿到实验室，实验室的问题又反馈到野外，相互促进，必然会得到优异的成绩。我们这样多学科的综合性研究所，应充分重视并利用这方面的优势。

第四，促进科研成果向生产力转化。我所一些与生产有关系的课题，不论是农牧业、灭鼠或化学药物等的研究成果，应尽力促使它们尽早在生产上发挥效益。应试制的尽早试制，能转让投产的尽早转让；农牧业的成果要建立示范区，使群众能看到科研成果。要理论与应用并重。

最后，“团结就是力量”，在社会主义旗帜下，要求最广泛的团结，齐心协力，建设我们的祖国。要办好我所，对高原生物学有所贡献，也要求广泛的团结，除与兄弟单位团结外，更要作好所内的团结工作。领导与群众之间要团结，行政工作者与业务工作者要团结，新、老人员要团结，师、生要团结，研究室、组之内与之间要团结，都要互相谅解，互相帮助，避免内耗，这样，我们的工作一定能胜利，能为“四化”作出更大的贡献。

菜籽饼脱毒菌株的筛选及初步鉴定*

姜文波 李玉英 李家藻 杨 涛

(中国科学院西北高原生物研究所)

摘 要

采用硫脲-UV₂₄₅法和紫外吸收法测定发酵菜籽饼中毒素含量。并从青藏高原部分地区土壤中筛选可供菜籽饼脱毒的真菌 14 株, 还对其中脱毒效果最好的 NF49 真菌进行了鉴定。

关键词: 菜籽饼粉; 异硫氰酸盐; 噁唑烷硫酮; 米曲霉

菜籽饼中含有硫代葡萄糖苷 (glucosinolates), 它在一定条件下可分解为有毒的异硫氰酸盐 (isothiocyanates) 和噁唑烷硫酮 (vinyl thiooxazolidone), 因此解决菜籽饼中的含毒问题, 对提高其饲用价值有着重要的现实意义。近年来菜籽饼的脱毒和利用国内外研究较多, 主要有化学脱毒、物理脱毒和微生物发酵脱毒等方法。微生物发酵法脱毒的成本低, 而且还可以提高其营养价值。此法关键是筛选出能够快速脱毒的菌株。青海省菜籽饼资源非常丰富, 因此我们对菜籽饼的微生物发酵脱毒进行了研究, 其结果报道如下。

一、菜籽饼脱毒菌株的筛选

(一) 供试菌株

供筛选用的真菌是从青藏高原部分地区土壤中用查氏琼脂平板法分离得到的, 共 92 株。

(二) 菜籽饼的发酵

菜籽饼经粉碎后加入适量水, 接入供筛选用的菌株, 在 27°C 的条件下进行发酵, 3 天后测定其中的毒素含量。

* 王自兰、孙希春和安华参加部分工作, 特此致谢。

本文 1989 年 12 月 16 日收到。

(三) 菜籽饼中异硫氰酸盐和噁唑烷硫酮含量的分析测定

菜籽饼中毒素的含量通常有2种方式来表示,一种用硫代葡萄糖苷的总量表示,另一种用异硫氰酸盐和噁唑烷硫酮的含量表示。测定方法很多,将几种常用的方法进行比较,从中选出较适合的方法。

1. 硫酸钡重量法(徐义俊,1980):在没有紫外分光光度计时测定未发酵的菜籽饼效果较好,其测定值用硫代葡萄糖苷的含量表示。但菜籽饼发酵后,其中大量的硫代葡萄糖苷被微生物分解成为硫酸根离子,测定时增大了相对偏差,结果其精确度和重复性不能满足菌种筛选的要求。

2. 硫苷钡复合物(Pd-glucosinolate complexes)比色法(Thies,1982;吴谋成等,1983):可快速准确地测定菜籽饼中的硫代葡萄糖苷的含量。但发酵后的菜籽饼处理时,上清液大多都是带有颜色的溶液,其最大吸收波长和形成的硫苷钡复合物的最大吸收波长非常接近,严重影响了比色结果的准确性。从几十个样品的测定结果看出不理想。

3. 硫脲-UV₂₄₅法(Wetter等,1976):能快速准确且不受发酵产生的色素的影响。在无气相色谱的条件下,用此法测定异硫氰酸盐的含量重复性较好,但测定噁唑烷硫酮含量的灵敏度较差(每克样品中噁唑烷硫酮含量必须大于0.15毫克)。

4. 气相色谱、紫外吸收联用法(中国农业科学院油料研究所油菜品质育种组,1982):

表1 用不同真菌接种后的发酵菜籽饼中残留的
异硫氰酸盐和噁唑烷硫酮含量及其蛋白酶活性

Table 1 Contents of remained isothiocyanates and vinyl thiooxazolidone, and activities of proteinase in fermented rapeseed meals inoculated with different fungal strains

真菌菌株 Fungal strains	异硫氰酸盐含量 (毫克/克) Content of isothiocyanates (mg/g)	噁唑烷硫酮含量 (毫克/克) Content of vinyl thiooxazolidone (mg/g)	蛋白酶活性 [毫克酪氨酸/(克·分)] Activities of proteinase [mgTyr/(g·min)]
NF48	0.84	0.32	0.953
NF49	0.00*	0.00*	3.758
NF53	0.64	0.63	1.271
NF54	0.51	0.48	1.609
NF59	0.98	0.72	2.475
NF60	0.24	0.84	1.053
NF61	0.99	0.47	4.758
NF62	1.08	0.96	1.943
NF63	0.47	0.76	1.693
NF64	1.52	0.27	2.673
NF65	1.08	0.97	1.898
NF66	1.29	0.50	1.582
NF67	0.53	1.04	2.057
NF68	0.92	0.87	2.374
未发酵菜籽饼 Unfermented rapeseed meals	5.89	2.32	—

* 未测出。
Not determined.

本方法用气相色谱和紫外分光光度计分别测定异硫氰酸盐和噻唑烷硫酮的含量,其测定结果准确性和重复性都较好。

综上所述,试验中采用硫脲-UV₂₄₅法测定异硫氰酸盐的含量,用紫外吸收法测定噻唑烷硫酮的含量。结果可以满足菜籽饼脱毒菌株筛选工作的需要,经部分菌株发酵的菜籽饼中异硫氰酸盐和噻唑烷硫酮含量见表1。

(四) 发酵后菜籽饼中蛋白酶的活性

菜籽饼中含有部分动物难以消化的植物蛋白,为了提高它的营养价值,我们把发酵后产品中蛋白酶活性的大小也作为筛选菌株的一个指标。蛋白酶活性用天津轻工业学院等(1980)方法进行测定(表1)。其中NF49、NF61的蛋白酶活性较高。

(五) 菜籽饼脱毒菌株的筛选结果

对92株真菌进行了测定和筛选,结果指出,发酵后异硫氰酸盐和噻唑烷硫酮含量较低而蛋白酶活性较高的菌株共14株(表1)。

未发酵菜籽饼中的异硫氰酸盐和噻唑烷硫酮含量分别为5.89毫克/克和2.32毫克/克。从表1可以看出,14株真菌的脱毒效果都极显著。其中NF49菌株脱毒效果最好。

二、菜籽饼脱毒菌株的鉴定

对14株真菌进行鉴定时,真菌用查氏琼脂培养基进行培养,镜检用Melzer氏溶液作封片剂,镜检和显微摄影用的显微镜为德国蔡司厂生产的Nu型万用显微镜。

经初步鉴定,在14株真菌中有曲霉属10株(NF48, NF49, NF53, NF59, NF61-65和NF67),毛霉属2株(NF54和NF68),根霉属1株(NF60),木霉属1株(NF66)。选用其中脱毒效果最好且蛋白酶活性较高的NF49菌株进行了较详细的形态观察和分类鉴定。

NF49菌株为曲霉属,经点植培养、盖片培养和镜检观察,其分类学特征描述如下。

菌落 在查氏琼脂平板上生长迅速,经25°C培养10天后菌落直径达5.5—6.0厘米(图版I:1)¹⁾,营养菌丝大多长在基质内(图版I:2),从培养基内长出的菌丝体可形成分生孢子结构和气生菌丝。菌落开始为白色,随着分生孢子的成熟,菌落变为淡绿黄色。老年时(生长10天以后),菌落颜色由绿黄色变为暗褐色。菌落背面有皱纹,微带淡土黄色。无明显气味。

分生孢子头 呈放射状,大小不等,直径为75—176微米(图版I:2)。

分生孢子梗 多从基内菌丝上直接长出(图版I:2),无色,较长(196—1133微米),顶端靠近顶囊处变粗,达4.8—11.2微米(图版I:3a、3b)。分生孢子梗的表面不光滑,显得有些粗糙。

顶囊 呈亚球形,也有瓶形的,但较少。瓶梗遍布于全部顶囊表面(图版I:3),

1) 本文图版在第199页。

壁较薄，顶囊大小一般为 32 微米左右。

瓶梗 单层，瓶形，大小一般为 8—13 微米（图版 I:3）。

分生孢子 呈球形、亚球形到椭圆形（图版 I:4），大小不等，3.5—6.4 微米，以 4.6 微米的较多。分生孢子的表面几乎是光滑的，无刺。

根据《曲霉属鉴定手册》（Raper 等，1965），NF49 菌株是黄曲霉群中的米曲霉（*Aspergillus oryzae*）。与 Raper 等记载的米曲霉的标准分类学特征相比较，基本的主要特征相同，但在某些次要方面（如菌落背面有淡土黄色、瓶梗较短等）又略有差异，可以认为 NF49 菌株是米曲霉的一种生态型。

三、结 语

将筛选到的 NF49 菌株用于菜籽饼发酵的工业生产，产品中的异硫氰酸盐的含量由发酵前的 6.33 毫克/克降至 0.39 毫克/克，噻唑烷硫酮由 1.39 毫克/克降为 0.05 毫克/克；产品按中国预防医学科学院标准（1988）处方法测定黄曲霉毒素 B₁，其含量为 5.35 微克/千克，均符合饲用标准。

发酵的产品还进行了蛋鸡饲喂实验，结果表明，它可以代替部分大豆饼粉和鱼粉来饲喂蛋鸡，经济效益相当可观。

参 考 文 献

- 天津轻工学院、大连轻工学院、无锡轻工学院、华南工学院，1985，工业发酵分析，轻工业出版社，90—92。
中国农业科学院油料研究所油菜品质育种组，1982，菜籽饼异硫氰酸盐和噻唑烷硫酮的定量测定——气相色谱、紫外吸收联用法，中国油料，(4): 9—13。
中国预防医学科学院标准处，1988，食品卫生国家标准汇编，中国标准出版社，410—415。
吴谋成、黄荣汉，1983，油菜籽（饼）中硫代葡萄糖甙总量的快速定量测定，华中农学院学报，2(3): 73—81。
徐义俊，1980，芥子甙的测定方法，中国油料，(4): 63—66。
Raper, K. B. and D. I. Fennell, 1965, The Genus *Aspergillus*, The Williams & Wilkins Company, Baltimore.
Thies, W., 1982, Complex-formation between glucosinolates and tetrachloropalladate(II) and its utilization in plant breeding, Fette Seifen Anstrichmittel, 84(9): 338—342.
Wetter, L. R. and C. G. Youngs, 1976, A thiourea-UV assay for total glucosinolate content in rapeseed meals, J. Amer. Oil Chem. Soc., 54(2): 162—164.

SCREENING AND PRELIMINARY IDENTIFICATION OF FILAMENTOUS FUNGI FOR DETOXIFICATION OF RAPESEED MEALS

Jiang Wenbo, Li Yuying, Li Jiazao and Yang Tao

(Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining)

Two toxins— isothiocyanate (ITC) and vinyl thiooxazolidone (VTO) in rapeseed meals used as feedstuff were harmful to animals. In order to find out the most effective detoxificant strain of filamentous fungi, a simple and rapid method for determination of ITC and VTO contents in fermented rapeseed meals previously inoculated with fungal cultures was developed and introduced in this paper. After ground and defatted, the ITC and VTO contents of the rapeseed meals were determined by thiourea-UV and UV spectrophotometry respectively.

Using this method, 14 detoxicated strains had been screened out from 92 strains of fungi isolated from the soil of Qinghai-Xizang Plateau. The contents of remained ITC and VTO in fermented rapeseed meals inoculated with different fungal strains were shown in Table 1.

The identification results showed that among 14 strains of fungi, ten belong to the genus of *Aspergillus*, two belong to the genus of *Mucor*, one is *Rhizopus* sp., and the other one is *Trichoderma* sp. The most effective strain NF. 49 has been identified. It is an ecotype of *Aspergillus oryzae*, and has been used in the industrial production of detoxicated rapeseed meals.

Key words: Rapeseed meals; Isothiocyanates; Vinyl thiooxazolidone; *Aspergillus oryzae*

二倍体小麦的核型分析*

沈颂东 王世金 李健华

(中国科学院西北高原生物研究所)

摘 要

利用常规压片法制备染色体玻片标本。分析了小麦属4个二倍体种的染色体核型。观察表明,野生一粒小麦和栽培一粒小麦的核型十分相似,它们都具有5对中部着丝粒染色体和2对近中部着丝粒染色体。乌拉尔图小麦和辛斯卡娅小麦都具有6对中部着丝粒染色体和1对近中部着丝粒染色体。

关键词: 二倍体小麦; 核型

小麦属 (*Triticum* L.) 的所有种, 分为一粒系、二粒系和普通系, 3个系的染色体组成倍数性关系 [Schulz, 引自颜济 (1983)]。一粒系小麦为二倍体 ($2n = 2x = 14$), 二粒系小麦为四倍体 ($2n = 4x = 28$), 普通系小麦为六倍体 ($2n = 6x = 42$)。一粒系小麦是小麦属最原始的类群, 普通小麦 (*T. aestivum* L.) 等多倍体种是在二倍体基础上杂交和加倍获得的。进行一粒系小麦的核型分析是为了从染色体这一角度对小麦属的分类和演化问题提供一些数据。李国珍等 (1986), 曾进行了栽培一粒小麦和野生一粒小麦的核型分析, 但辛斯卡娅小麦 (*T. sinskajae* A. Filat. et Kurk.) 和乌拉尔图小麦 (*T. urartu* Thum. et Gendil.) 的核型分析, 在国内还未见报道。因此我们把小麦属全部二倍体共4种一起进行了核型分析。

一、材料和方法

本实验所用全部种子系本所苗圃引种栽培、收获的。染色体玻片标本采用常规压片法。种子在恒温培养箱中萌发, 剪下2—5毫米长的根尖, 用0.1%秋水仙碱预处理3小时; 新配卡诺(3:1)固定液固定2—20小时; 1 mol/L盐酸, 60°C恒温水解10—15分钟; 席佛试剂染色; 45%醋酸压片。镜检选择有较好分散相的玻片, 冰冻脱盖片, 梯度

* 国家自然科学基金资助项目。孙振荣同志协助冲洗照片。
本文1991年1月10日收到。

乙醇脱水，二甲苯透明后，中性树脂封片。永久玻片均保存在中国科学院西北高原生物研究所植物室。镜检时选择每种材料的50个细胞，统计染色体数，这4个材料均为二倍体 ($2n = 2x = 14$)。选择合适的细胞中期分裂相，进行显微摄影，放大。按Levan等(1964)和李懋学等(1985)的标准进行核型分析。以染色体长度排序编号。

二、实验结果

对染色体玻片标本的观察、测量和计算，结果见表1—4，图1和图版1¹⁾。所有4个

表1 栽培一粒小麦的核型分析结果

Table 1 Result of karyotype analysis in *Triticum monococcum*

染色体组总长度: 46.32微米

Total length of genome: 46.32 μ m

染色体编号 Chromosome number	染色体的长度(微米) Length of chromosome in μ m	相对长度 Relative length (%)	长臂/短臂 long/short	染色体类型 Chromosome classification
	总长=长臂+短臂 total length=long+short			
1	7.67=4.46+3.21	16.56	1.45	m
2	6.96=3.57+3.39	15.02	1.65	m
3	6.78=4.28+2.50	14.64	1.71	sm
4	6.43=3.75+2.68	13.88	1.40	m
5	6.34=4.02+2.32	13.69	1.73	sm(SAT) ¹⁾
6	6.25=3.57+2.68	13.49	1.33	zn
7	5.89=3.21+2.68	12.72	1.20	m

1) No.5 染色体短臂具一个1.42微米的随体，未计算在染色体长度之内。

The short arm of No.5 chromosome has a 1.42 μ m satellite, which is not counted in the length of chromosome.

表2 野生一粒小麦的核型分析结果

Table 2 Result of karyotype analysis in *Triticum boeoticum*

染色体组总长度: 44.46微米

Total length of genome: 44.46 μ m

染色体编号 Chromosome number	染色体的长度(微米) Length of chromosome in μ m	相对长度 Relative length (%)	长臂/短臂 long/short	染色体类型 Chromosome classification
	总长=长臂+短臂 total length=long+short			
1	7.50=4.36+3.14	16.87	1.39	m
2	7.32=3.75+3.57	16.46	1.05	m
3	6.97=4.54+2.43	15.68	1.87	sm
4	6.25=3.57+2.68	14.06	1.33	m
5	5.72=3.68+2.04	12.86	1.80	sm(SAT) ¹⁾
6	5.52=2.86+2.66	12.42	1.63	m
7	5.18=3.04+2.14	11.65	1.41	m

1) No.5 染色体短臂具一个0.71微米的随体，未计算在染色体长度之内。

The short arm of No.5 chromosome has a 0.71 μ m satellite which is not counted in the length of chromosome.

1) 本文图版在200页。