

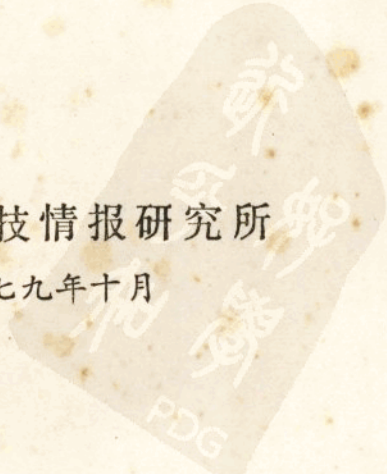
农业参考资料之一

# 现代农业参考资料

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....
- (5) .....
- (6) .....
- (7) .....
- (8) .....

湖南省科技情报研究所

一九七九年十月



## 目 录

阿根廷农牧业发展的几个问题·····	(1)
苏联农业技术和地理气候对谷物产量的影响·····	(8)
肥料对苏联1960—80年谷物的增产作用·····	(16)
澳大利亚的草原建设和利用·····	(32)
农业资源调查研究及任务·····	(43)
区域农业与农业经济·····	(49)
生物学的革命必将引起农业生产的革命·····	(57)
自然辩证法与农业现代化·····	(61)

# 阿根廷农牧业发展的几个问题

美丽富饶的阿根廷，地势平坦，气候宜人，物产丰富。百年来由于善于利用其优越的自然条件，注重吸取外国先进经验，不断改进生产和采取一系列行之有效的措施，使阿根廷农牧业迅速地跨入资本主义现代化生产的阶段，粮、油、肉、糖、蔬菜、水果、羊毛、棉花等各种农牧产品早已自给有余，生产主要为出口服务。近几年受资本主义经济危机影响，其生产水平远未达到历史上的最高点，但仅有2,600万人口的阿根廷每年平均产粮3,000万吨左右，肉类产品350—375万吨，每年出口粮食1,700—1,800多万吨，1978年出口肉类产品50多万吨。

1977/78年度平均每人占有粮食993公斤（1976/77年度达1,140公斤），油料141公斤，牛肉124公斤，猪肉10公斤，羊肉5.3公斤，鸡肉14公斤，蛋139个，奶200公升，羊毛、棉花各6.4公斤。平均每人肉的实际消费量（包括牛、猪、羊、鸡、鱼等）达120—130公斤。

因为全部实现了机械化，阿根廷劳动生产率也相当高。1976年仅有142.7万个农业劳动力，占人口总数的5.6%，平均每个劳动力可耕种144公顷土地。1977/78年度平均每个农业劳动力可生产17,400公斤粮食（1976/77年度每个农业劳动力可生产19,972公斤），2,916公斤油料，2,683公斤肉类产品，其中牛肉2,172公斤，羊肉94公斤，猪肉175公斤，鸡242公斤。自1975年起，阿根廷农业劳动生产率仅低于美国、加拿大、澳大利亚等国，居世界的前列。我们认为，其农牧业高速度地发展是采取以下措施的结果。

## 一、因地制宜 合理布局

按经济规律办事，从客观实际出发安排和组织生产是阿根廷实现现代化大生产的根本保证。

这主要表现在农牧业生产区域化。他们不搞万事不求人的“小而全”，提倡宜农则农，宜牧则牧，宜林则林的经济专属区。如在布宜诺斯艾利斯省及周围地区，降雨量在500—1,000毫米之间，地势平坦，冬夏温差不大，四季降雨均匀，适合于农牧业，就将其变成最重要的农牧区。西部降雨少，山地多，主要靠人工灌溉，若种粮食成本较高，阿根廷则避其不利于机械化的弱点，发挥地势高低不平，利于通风透光的特长，种经济价值较高的果树和葡萄，仅在低平的谷地种粮养牛。这种因地制宜、适当集中、一业为主、多种经营的方式，既保持了水土，又保障了人们的收益，还促进了生产。

即使在一个经济区内，如养羊为主的帕塔戈巴亚地区，品种的选择也要因地制宜。

该地区北部、中部人烟稀少，交通不便，因羊毛比肉易储存、好运输，则养产毛为主的美利奴羊。南部有港口，利于出口，则在其附近饲养毛肉兼用的考力代羊。

在某些大的经济区内，又因其自然条件的差异形成小的经济区。如农牧区潘帕区内有面包小麦区和面条小麦区，小牛繁殖区和肉牛育肥区。东北部又分为棉花区和茶、油桐两个小区。

阿根廷划分经济区的唯一标准是经济地理条件，即气候、地形、植被、人口分布及交通等因素，不受行政区域划分的限度。如地形狭长圣菲省，北部适于种棉花，则并于北部的棉花区，中部又和邻省科尔多瓦省中部划为奶牛区，南部则与布宜诺斯艾利斯省组成肉牛区。在经济管理上，也是以经济区为转移，各地政府只能通过法令等表示提倡什么反对什么，而具体生产安排完全由全国农牧业技术研究所和当地农民视客观情况而定，政府无权干涉。

这种按自然规律进行生产布局的结果，投资少，效果大（不用花费人力、物力去创造条件）。生产相对单一，有利于集中精力研究提高生产率的问题，有利于实现社会化大生产，如在奶牛区，农牧业技术研究所的奶牛全国协调员就常住于此，组织科研人员专门研究如何提高牛奶的产量、质量，工业界则开动脑筋研制成本低、技术现代化的挤奶和奶制品的加工技术和设备。运输业则针对鲜奶易坏的特点，扩建工路网，设计大型运奶车，提高运奶速度。商业界，特别是农户组成的合作社则负责普及设有冷库的收购网和初级加工站，修建牛奶综合加工厂，经营内销和外贸。由于形成一整套的贸易、加工网，一可使鲜奶全部变成商品，避免浪费。二可对鲜奶进行综合加工，提高商品率。三是农民直接出售成品，收入增加，生产积极性倍增。在其他经济区也一样，科研直接为当地生产服务，工商业则在肉牛区建冷冻厂，肉类产品贸易和出口网；葡萄区到处是酒厂，甘蔗区则糖厂林立。这样工、农、商、科研一环扣一环，互相协作，有力地促进了农牧业生产发展和生产率的提高。阿根廷现正推行农牧业工业化，农牧、工、商、科研几位一体的联合企业正不断增加和扩大。

因地制宜并不意味着搞单一生产。从自然界固有的规律出发，利用农、牧、林各业本身就具有的相互依存的关系，开展多种经营，必然会促进经济全面发展。如在克肯海港附近的一个大农场，为了保护 and 扩大农田，首先在海边的大沙丘上种草固沙，再进一步植树巩固固沙成果。种了草可以养牛，农田也需要与牧业轮作，防止沙化，农业牧业是养林治沙的资金来源。在这个农场无论是哪一个环节出现问题，其它环节就无法正常发展，每一行业得利，其它行业跟着受益。这种客观需要的结合，必然是有机的结合，而不会出现各自为政、抢人力、抢资金的现象。

## 二、重视畜牧业 变草为肉

阿根廷大人小孩体质好，精力充沛，与其以肉食为主密切相关。为解决吃肉问题，阿根廷非常重视保证和扩大畜牧业面积。他们用西部山区放牧牛羊，把占国土三分之一的荒漠草原变成养羊基地；在最富饶的农业区实行草田轮作，提高了粮食产量，还饲养了全国80%的牛、40%的羊和大部分的家禽和猪，使其同时成为最大的畜牧业中心。

阿根廷解决的另一个重要课题是变草为肉，而不是变粮为肉，避免了人畜争粮的问题，主要途径如下：

在品种上，阿根廷强调发展以吃草为主的牛、羊、马，其存栏总数达9,971万头。吃粮食的猪仅有352万头。

在饲养方法上，只给种畜和正产奶的奶牛喂粮食。有的地方，在肉牛出售前两个月喂点粮食催肥，每天最多一公斤（据说，阿根廷是世界上少有的不用粮食育肥和过冬的国家之一）。其重点是提高草质，改良草原，合理利用草场，以增加肉的产量。

为了给牲畜提供营养丰富的牧草，在国内挖掘，国外引进和自己找到了适应于阿根廷各种自然环境的高蛋白牧草。在农业区已找到了适合农牧轮作的兼有蛋白多、产量高、能固氮等优点的苜蓿，一公顷一次可收割8,000—10,000公斤，高产区一年收割两次到三次，青贮起来，可弥补冬夏饲料不足，解决冬季用粮问题。现苜蓿的种植面积已达251万公顷（高峰时曾达600多万公顷）。三叶草也是重要牧草之一。在自然条件较差的地区，也逐步推广了饲料高粱、燕麦、黑麦及鬲草（Phalaris）等抗旱耐寒高质量牧草。

农牧生产者视草为宝，对优良的牧场不是耕掉种庄稼，而是加以保护；对草质较差的牧场（如坡地、荒原、沙丘地）给予改良。经过多年的调查，不仅找到适合不同环境的牧草，而且总结出应将多年生和一年生牧草混种，以保持牧场终年有草；豆科和禾本科共生，可使牲畜营养全面；根浅、根深相配，则可充分利用地力；牧草植株高低不同，可适于牛羊混牧（牛吃高草、羊吃低草）。为了满足改良牧场对种子的需求，还成立了牧草种子公司。这样常年放牧，牧场草质不仅不会退化，反而越来越好。

利用牧草生长规律，合理利用牧场，是提高产肉量的又一关键。牧场几年需要更新一次，阿根廷搞农牧轮作，既收获了粮食，又更新了牧草。牧场需要休养生息，就实行围栏轮牧。有的地方根据当地牧草需40天能恢复的规律，把牧场分为六块，用铁丝围好，每栏里吃八天，等牛群回到第一栏时，草已完全长好。这种方法一可防止牛老在一处吃草破坏草场。二可防止牛群到处乱跑，不长膘，又踩坏草。三可保证牛总是吃长得最茂盛的草，营养足，长肉快。四可省人力，不用看管。据肉牛协调员讲，自从阿根廷加强对牧场管理和改良后，二十年内每公顷每年的产肉量从70公斤增加到300公斤，把与人无利的草变成人所需要的肉。

目前科研单位正加紧遗传改良研究，逐步减少家禽的吃粮数量，进一步解决人畜争粮的问题。

### 三、农牧结合 互相促进

阿根廷是世界上使用肥料较少的国家之一，一般耕地基本不施肥，只个别地区和经济作物区需施肥。全国氮肥的消费量仅达6万吨，磷肥2万吨，钾肥4,000吨。为什么阿根廷经过长年种植仍能保持地力，有机质含量高（一般土壤含3%，好的含6%，而我国华北地区一般不到1%，最高的1.2%），其根本原因除秸秆还田外，主要靠农牧轮作。特别是机械化程度日益提高，对土壤结构破坏越来越大的情况下，更加重视草田轮

作。

阿根廷一般的轮作方式是：就一块地来说，一般种四、五年多至六年庄稼后就改为种苜蓿和其它牧草，放牧牛、猪或羊，四年后再种庄稼。从农场整体来讲，总有一部分种粮食，一部分放牧，耕地逐步轮换。

农牧轮作如何促进农牧业发展呢？种过几茬庄稼后，地力减少，种苜蓿养牛，其根瘤菌固氮，可迅速恢复肥力。连续种四年多的原因主要是在头一年苜蓿根系不发达，固氮效率不高，据统计，视土质不同，一公顷只能固氮50—250公斤。第二、三年随着枝叶日趋茂盛，地下固氮越来越多，一般比例是第一年为1，第二年为1.6，第三年为2，第四年达全茂盛时期，通常一公顷可固氮1,000公斤，相当于含46%的尿素二吨多，或21%的硫酸铵近五吨。如果考虑到一般化肥肥效只有30%的因素，光靠根瘤菌固的氮就相当于六吨多尿素或十五吨硫酸铵。按上述计算，等于每年施了一吨半尿素或近四吨硫酸铵。几年草的残株，牲畜的粪便还不在于内。所以阿根廷表面上不施肥，实际上施了大量的优质肥。这种肥料还有以下几个优点：第一是有机肥，能够改良土壤结构，不会象化肥那样使土壤板结。第二，本身含有大量的氮、磷、钾，养分全面，可增加肥效。第三利用率高，成本低。根瘤菌固氮可百分之百地利用，而化肥则有很大一部分浪费掉。苜蓿几年种一次既得肉又得肥，农民不用去买昂贵的化肥，粮食还增产，收入还增加。

农业又如何促进牧业呢？一是庄稼收获后秸秆是牲畜的最好饲料。二是牧草有个生长、发展和衰亡的过程。如苜蓿长到四、五年后，根系老化腐烂，枝叶逐渐枯萎，不仅地下固氮作用减少，草场质量随之降低。这时耕掉务农，四、五年后再种牧草，牧草更新，草场质量恢复。牲畜从一高质草场移到另一个高质草场，大大提高肉率。阿根廷农牧技术研究所曾在—块186公顷的地块上进行轮作试验（种高粱、玉米、小麦、大豆和养牛），在成本几乎不增加的情况下，小麦增加2%，玉米增加34%，高粱增产46%，大豆增产31%，牛肉增产134%（每年每公顷单产375公斤肉），农民纯收入增加113%。这种地尽其力，农牧各取所需，相辅相成的关系使阿根廷没有单纯的农业区，只有农牧区，没有单纯的农民，只有农牧民，甚至在语言中农业与牧业已成为一个单词。

#### 四、机械化是促进农业发展的关键

阿根廷平均每户占有土地375公顷，土地占有日趋集中，到1975年74.4%的土地已集中在占农户总数5.6%的大农场主手中。他们一般占地数千公顷，甚至上万公顷，小的农户除种蔬菜等外，至少占地五、六十公顷，有的地区最少也在—百公顷以上。这为实现农业机械化创造了条件。据统计，目前有拖拉机30万台，平均功率65马力，约—百公顷—台拖拉机。1974年有4万台收割机，平均650多公顷—台。阿根廷强大的农机生产工业成为农业机械化的强大后盾。它每年可生产二万多台拖拉机，除满足国内需求外，还能向拉美国家出口。

成龙配套是提高农机利用率，实现生产各环节全面机械化的关键。每部拖拉机都配有深耕、浅耕、耙耕、播种、施肥、洒农药、中耕除草、割草等机引农具，收割前的一切工作都可由拖拉机完成，利用率高，用工少。因农机具配套齐全、花样多，现除水果、

蔬菜、棉花外，农作物的收获均使用大功率、液压操作联合收割机。汽车直接把打好的粮食运到附近的粮仓，粮仓负责烘干、分类和销售，这样农活中最紧张的打场就被取消了。其成龙配套还表现在运输大型化（运粮专车吨位达30—50吨）、高速化和周到的技术服务。产粮区公路四通八达、沿途到处设有加油站和修配站，农机厂的经销商还不时地拜访客户，承担维修任务。

不固定作业区的农机服务公司是提高农业机械利用率、实现耕作全部农机化的重要保障。到目前为止，阿根廷各家农机具并未完全配套，如收割机一般占地1,000公顷以上的农户才有。农活紧张时均求助于农机服务公司。由于各种农作物的播种期和收割期不同，同一作物在不同地区亦不同，阿根廷国土狭长，北暖南寒，这种可以全国流动的农机队就可以从北到南依次排列，循环作业。它这种特点避免了因固定作业所造成的忙闲不均，忙时顾不过来，闲时空耗资金的弊病。同时因农机几乎全年都在使用，成本降低，方便了用户。有的农户说，自己买拖拉机，闲时老得保养，零件坏了自己去配，不如雇用农机服务公司，只要一打电话，告诉他时间、地点、要求，他就保质保量地完成，什么也不用管，省心省力，成本比自己买拖拉机还低。所以不仅小农户，甚至上万公顷的大农场也大量使用农机服务公司。

另外在农村到处可以看到风车，农民借风力提水喂牲口、灌溉，既不用人看管，又不用电、用油，造价很低。这在实现了电气化的农村可节约生产成本，在没电的偏僻山村也可以使用，而且便于推广。

## 五、农牧业良种化

使用良种是增产节约的最经济的办法，阿根廷采取以下措施来培育和普及良种。

**（一）积极引进：**阿根廷异常关心国外良种的研究动态，一有成果马上设法引进。他们的看法是：专门自己闭门搞研究，往往是重复劳动，特别是种畜，辛辛苦苦十几年，才能培育出新品种，花钱不少，结果还可能不理想。不如走“捷径”，把别人的成果引进，马上推广，然后逐步改良。这样一时花钱多，但争取了时间，加快发展速度，十多年增产的价值远远超过一时的投资。所以他们不惜巨金到世界各地去寻找最好的种畜，别人不肯出售时或买不起时，就买精液。

**（二）引进、培育和选优相结合：**阿根廷科研的一项重要任务是使引进的良种，适应本国各地的自然环境。为了使大豆在阿根廷生根结果，聘请了日本大豆专家来共同研究，进行改良。许多外国牛种也须和当地母牛杂交后，选其优者作为推广用种牛。

同时大力鼓舞培育粮食的牧草新品种。如搞小麦育种的单位（国营和私营）共计二十多个。十年来小麦遗传研究成绩巨大，据小麦协调员说，自1890年到1978年小麦单产每年递增11公斤，1968年到1978年每年递增48公斤。

在劳动力缺乏或国内外有更优异的品种时，则采取优选法（按生物遗传规律，每年按一定比例选择理想特性的种公羊，其余淘汰掉），逐步提高品种质量。

**（三）鼓励培育良种的措施：**在农业方面，为调动种子改良工作者的积极性，对新培育出来的良种实行专利保护。通过各种种子在交易所出售时互相竞争来刺激他们进一

步改良品种的热情。牧业方面，则是在各地分门别类地举行评奖大会。在一年一度的畜牧大会上(所有种畜的综合大会)，各地把自己最好的种畜运到首都进行评选。总统出席发奖大会，国务秘书讲话，外国代表参加，会后高价出售。这实际上是优良品种的交流大会，得奖者名利双收，研究积极性更高。

**(四) 种子法和种子公司：**六十年代末，因某些种子抗病性能不好遭致大幅度减产。阿根廷政府吸取教训、制定了种子法，成立了专门管理种子的机构——种子委员会。从法律上规定农民种的种子必须是由农牧技术研究所和私人种子公司培育的种子，农业部官员经常到种子繁殖场检查质量。

还规定，凡是新的品种必须每年将其产量、抗病力、工业品质、地区适应性等情况详细向种子委员会汇报，并送种子由其鉴定。经过三年至六年的审查，确认其品质高于现行市场上的品种后，才允许使用和出售。这些措施不仅保证了质量，还促进了种子科研质量的提高。

## 六、科研和生产紧密结合

阿根廷全国农牧技术研究所的科研人员数量不多，共4,800多人，平均115个农户一个，小麦研究人员仅24个，但人员精干，分工明确。其中心站主要从事基础理论研究，其它41个地区实验站或分站，225个农业技术推广站主要面向地区的生产，进行应用科学研究与科技普及工作。由于他们切实能为生产和农牧民服务，成为促进农牧民现代化的先锋。

**(一) “选题”来源于生产实践：**为了使科研与生产更紧密地结合，农牧技术研究所的各推广站，不仅担任推广技术的工作，而且注意及时帮助农牧民解决生产中出现的问题，并将自己不能解决的问题和当地带有普遍性的问题上报给区实验站。区实验站把下面的问题进行分析、归纳，确定自己科研的题目，并将无力解决的问题向上汇报给农牧技术研究所总部或交其于中心实验站，或委托有关方面的全国协调员组织几个实验站甚至大学的力量，共同研究解决。

另外，上自总部，下至推广站，各级都有由生产者组成的咨询委员会。他们负责反映生产者的要求和问题，和科研人员共同“选题”，并配合科研人员研究解决办法和推广科研成果。这些委员会成为上下沟通、科研真正为生产服务的组织保证。

**(二) 用经济观点指导科研：**科研单位在选题或确定科研方向上非常注意农民保产保收，即利润问题。所以事事讲经济核算，经济效果和经济效率，反对不计成本地增产。如为提高农作物产量，虽然也搞肥料的研究，但工作重心放在如何利用客观规律和现有条件、不施肥或少施肥也能增产上，所以安排了许多人力去研究高产品种，合理轮作等问题。在必须施肥时，他们研究的课题是在什么范围内施肥数量和产量成正比，施肥到哪个极限后，肥量增多、增产幅度减少。推广站主要从科学方面向农民介绍肥效发挥最好的极限，而不是鼓励人们为增加一点产量徒增成本。科研单位批准一项发明之前，也要首先计算成本。如果成本太高，尽管技术先进，也暂不推广。由于科研考虑到农民的切身利益，就为其成果迅速普及打下坚实基础。

— 阿根廷能充分发挥经济规律的作用还表现在科研经费的来源上。政府规定由全部农



牧初级产品出口总额中提出2%用于科研事业。这使科研和生产紧密相连，生产和出口的多少直接体现科研成果大小，出口多，科研经费就多，反之经费减少，科研人员的薪金和奖励亦受到限制。所以科技人员人人关心生产，注意解决生产中的问题，重视改进产品质量，降低生产成本的研究，以此来提高农牧产品在国际市场上的竞争力。

**(三) 当好农牧民的参谋：**各实验站不是关起来搞研究，而是兼管科学推广和解决疑难问题等工作，使其成为各地农牧业发展的咨询机关。每个实验站都有自己的印刷厂，可出版几十种宣传材料，有幻灯，组织各种形式座谈会，到农民地里种试验田，把外国、外地的先进经验传授给每个生产者。许多农民经常到实验站索取材料，找科研人员交换意见。

实验站情况熟，工作细，服务周到，也是受到农民欢迎的原因。如各实验站首先在三、五年内把自己管理区的土质、气候情况作周密的调查，并提出适种和管理方法，对生产很有指导意义。因此，农民们都主动将自己庄园的土壤样品寄到实验站要求化验和指导，实验站也是有求必应。有个别工作做得好的地区，对每家每户的土质情况都了解得一清二楚，便利了科研，能对生产提出针对性的意见。

每个生产环节开始之前，实验站都要根据当年的气候条件、不同土质、市场上构成生产的诸商品和农牧产品的价格，以及各种税费情况，算好几笔帐公布于众。播种时，计算种小麦、玉米、大豆等粮油作物，或养牛、羊、猪、马等成本、产量和纯利润各是多少，由农户自己选择从事何种生产。在农业遭灾时，实验站马上计算在遭灾不同的情况下，哪种程度应立即改为放牧，以减少收益损失；哪种程度尚可继续下去，收获时不致于赔本。所以农民每次安排生产，都要向实验站请教，一出现问题就求实验站帮忙。农牧民把实验站当着自己的好参谋，在前几年政府因财政危机而削减科研费用时，农牧民自己出钱供实验站使用。

**(四) 普遍提高农民的科技水平：**各实验站专设一个部门负责普及农业科学知识，他们利用儿童课余时间向其讲解农牧业常识；培训青年驾驶拖拉机，讲授基本维修知识；给家庭妇女办训练班，教他们如何储存粮食、蔬菜、水果，如何作饭才能营养丰富等。由于科研单位从生产到生活都能为农牧民服务，与他们建立了鱼水之情，所以农牧民易于接受科学技术的宣传，从而加速了农牧业生产的现代化。

(我驻阿根廷大使馆供稿)

# 苏联农业技术和地理气候 对谷物产量的影响

美国中央情报局全国对外分析中心

一九七八年五月

美国和加拿大地理气候相似地区农业生产成就的各要素，广泛作为分析苏联谷物产区发展潜力的实用基准。因为大多数苏联谷物产区的条件在地理气候上同美国的北达科他、南达科他、蒙大拿、怀俄明、明尼苏达、内布拉斯加以及加拿大的萨斯喀切温、阿尔伯达和马尼托巴（下面统称为北部平原）的条件相类似。

这篇研究报告联系北部平原所达到的单产来分析影响苏联谷物单产水平的因素，并对苏联和北部平原谷物产区进行对比。

## 总 结 论

虽然苏联和北部平原的地理气候明显相似，但仍存在着相当重要的差别，从而在很大程度上说明苏联单产较低的原因。一般说来，苏联谷物产区中最温暖的地方，土壤太干旱；而雨水较多的地区，生长期又太短。由于这些限制，苏联没有充分利用它们的潜力象美国生产玉米和籽粒用高粱那样来发展玉米地带类型的农业。改进农业技术，包括合理增施肥料以及扩大灌溉，为苏联气候最温暖地区这些作物的生产提供了增加苏联谷物产量的巨大可能性。

虽然苏联谷物产量在二次世界大战后大大提高，但与北部平原相比，其谷物单产和质量要低得多，而且波动较大。在1967—75年期间，苏联收获的所有谷物的平均单位面积产量只相当于北部平原的五分之三。

谷物生产技术上的缺陷也造成苏联谷物单产低。在采用作物新品种、使用化肥和其它农业化学产品、推行农业全面机械化和害虫防治以及选用耕作和收获技术等方面，苏联行动极为缓慢。制度上的限制性措施，包括无根据地限制利用休闲地和谷物种植种类，也阻碍谷物产量的增长。

苏联农业技术的目前趋向以及较有限的农业自然资源，妨碍了谷物单产的迅速提高。增施化肥对苏联谷物单产将是一个主要的推动，但由于降雨量较大地区的生长期短、土壤质量差以及较肥沃地区雨量稀少，施肥效果受到限制。为了迅速摆脱单产较低

和苏联谷物收获量的大幅度波动，在谷物生产技术上所需的其它调整也搞得慢。

## 讨 论

### 苏联谷物产区的气候和土壤

苏联多数谷物产区的土壤类似或稍次于北部平原的土壤，但苏联某些谷物产区与北美完全不同。一般说来，苏联气候十分温暖的地区，土壤太干旱；而多雨地区的谷物生长期又受到寒冷气候的限制。

#### 气候

苏联主要谷物产区乌克兰和北高加索多数地方的生长期，同内布拉斯加东部和明尼苏达南部相类似，但苏联这些地区的多数地方年平均降水量在20英寸以下。内布拉斯加东部和明尼苏达南部每年降水量一般超过24英寸，其中大约75%降于谷物生长的四月至九月，生长期长达150多天。实际上，苏联年平均降雨量超过24英寸的所有地区，无霜期远远不少于150天。苏联南部地区的温度最高，但与其相对应的北部平原不同的是降水量很少。

降水量稀少是苏联和北部平原谷物生产的主要限制因素。然而，苏联北部地区经常出现周期性的过量雨水，不适时的降雨往往阻碍谷物收获。加拿大草原各省雨量较高的地区虽生长期较短，但与西北利亚和哈萨克斯坦不同的是，气候变化不剧烈。

最近一些研研认为，北部平原自六十年代以来遇到少有的好天气，这个条件在决定二次世界大战后谷物产量显著增长中要比农业技术更重要；并断言气候趋势的逆转将使产量的增长化为乌有。同样，1965年以后苏联出现的少有好天气使1967—75年谷物产量比1960—65年水平增长一半以上。气候(天气)、其它自然现象和农业技术的相互作用对作物产量的影响是复杂的，有许多有关的易变因素难于测定，这就给长期气候测报带来严重困难。

#### 土壤

北部平原和苏联的土壤反映了各自的气候特点。这两个地区都有大面积的黑钙土\*，其特点是表土层厚，呈黑色，酸碱度为中性，在各种类型的土壤\*\*中肥力最高。在北部平原，由南到北的黑土带穿过内布拉斯加东部大部、达科他东部、明尼苏达西部、加拿大马尼托巴，最后横穿萨斯喀切温和阿尔伯达的最北部农场。苏联的黑土地带包括摩尔达维亚南部、乌克兰大部分、克拉斯诺达尔边区、北高加索、苏联欧洲部分的所谓中央黑土地区，并通过西西伯利亚和哈萨克斯坦的新垦地区延伸到乌拉尔南部。

\* 黑钙土这一通用名词来自俄文，表示黑色土壤。

\*\* 本文中使用的土壤名称，是美国1965年采用较为复杂的土壤分类以前所用的名称，但与苏联的土壤分类较接近，而美国的新分类系统大家还不太熟悉。

北部平原的栗色和棕色干旱土壤，分布在美国西部、加拿大黑土地地区南部和落基山的东部，这里因降雨量逐渐减少，土壤肥力比黑钙土降低，而且出现更大面积的碱性土壤。然而，干旱土壤的生产力主要受降雨稀少的限制。苏联相应的半干旱土壤分布在黑土地带的南面和东面。与北部平原的相应土壤区相比，这些地方的降雨量相同，但生长期要长得多，蒸腾系数也高得多。

在内布拉斯加东部、明尼苏达南部，草原土壤取代了黑钙土，并通过衣阿华、伊利诺斯、堪萨斯东部和俄克拉何马中部延伸到得克萨斯。北美有大面积的草原土壤，而苏联则几乎没有。这些土壤的自然肥力特别高，主要是由于它们是在草原的高大草丛覆盖下发育起来的，而不是在高雨量地区一般森林覆盖下发育而成。苏联高雨量地区的土壤，迅速演变成所谓非黑土地带的灰化土\*。灰化土淋溶较严重；强酸性；含有大量砂子，地形多变，其中还有排水不良的土地。黑钙土是苏联农业的中心地区，但灰化土占50%以上的面积。对比之下，栗钙土面积仅相当于黑钙土面积的60%。北部平原农用地的灰化土，仅分布在明尼苏达东北部和乌尼托巴东部，但典型的灰化土是在威斯康星、密执安以及美国东北部和加拿大东部的局部农用地上。灰化土的肥力不如黑钙土、草原土、栗钙土和荒漠土，其特点是缺乏产生和贮存养分的能力，很多灰化土非常容易受侵蚀。它们需要连续地大量施肥和施石灰，而且生长期短。灰化土的保水能力低，往往不能充分利用降雨和肥料。

1973年，苏联开始执行一项非黑土地地区土壤改良的专门计划，以利用这个地区比较有利的降水。苏联的土壤排水投资优先用于非黑土地地区，目前经过排水或改良的每年增加100万公顷，这个土壤区还计划施用全国化肥供应量的三分之一以上和实际上所有的农用石灰，以调节土壤酸度。为改良土壤所作的特殊努力还包括：对粗质地的土壤大量施用有机肥（厩肥）；采用深耕技术，以便将腐殖质和粘土同瘠薄的砂质土更好地掺合；采用其它耕作方法，使作物生长期产生最大的效果，并防止土壤侵蚀，保持水土。其中有些措施与“水土保持耕作”的新方法相类似，即尽可能地少打乱土层。威斯康星25%以上的农民已经当用了这种方法。

## 苏联的谷物产量

在1967—75年期间，苏联谷物总产量平均为17,490万吨，其中小麦8,830万吨。同期仅北部平原就生产了8,030万吨谷物，2,940万吨小麦（表1）。苏联谷物收获面积相当于北部平原的3.8倍（表2）。

由1950—58年至1967—75年，苏联各地区谷物总产和单产的增长差异很大。全国谷物总产增长78%，其中8%靠扩大面积，6%靠平均单产的提高。苏联欧洲部分的北部谷物面积增加最多（113%），产量提高幅度最大（149%）。这里以非黑钙土为主（大部分为灰化土）。但是，这个地区1967—75年的谷物单产比美国内布拉斯加单产低五分之一，比整个北部平原的单产也低许多。由于非黑土地地区的单产接近全国平均单产，这

\* 俄文灰化土一词，表示土壤下层为灰分。

些地区从相应的谷物收获面积上总共只生产全国谷物的七分之一。

表1 苏联和北部平原1967—75年谷物平均产量的比较 (万吨)

	苏 联	北 部 平 原
全部谷物	17,490	8,030
小麦	8,830	2,940
黑麦	1,210	80
大麦	3,790	1,300
燕麦	1,380	920
水稻	150	—
玉米	1,000	2,440
高粱	—	290
其它谷物	1,130	60

表2 苏联与北部平原各种谷物平均单产的比较 (公担/公顷)

谷 物 种 类	北 部 平 原			苏 联		
	1950—58	1967—75	变幅(%)	1950—58	1967—75	变幅(%)
全部谷物	14.4	22.6	+56	8.6	14.2	+66
小 麦	12.6	17.3	+37	9.0	13.9	+55
玉 米	23.9	47.0	+97	14.2	28.0	+97
其他谷物	12.9	18.9	+46	7.7	13.8	+78

北部半干旱地区——乌拉尔、西伯利亚和哈萨克斯坦的单产增长幅度最小(31%)。这些地区合计，其单产几乎为全苏平均单产的三分之二，不到北部平原1967—75年平均单产的五分之一。五十年代后期的垦荒计划，使谷物收获面积扩大36%，但这一地区占全苏谷物总产中的比重略少于三分之一。苏联欧洲部分的南部典型黑钙土地区虽然谷物面积减少10%，但仍继续提供全国谷物的大约五分之二。这些地区的谷物单产比全国单产高一倍以上，增长速度快三分之一。

小麦是苏联和北部平原的主要谷物，二次世界大战后整个时期平均占苏联全部谷物面积的一半以上；而北部平原小麦比重却由41%降到37%。玉米是北部平原的第二个重要作物，其所占比重由25%增至30%。北部平原玉米产量比苏联玉米年产量几乎多1.5倍。在1950—58年至1967—75年期间，苏联玉米产量由占全部谷物总产量的7%下降到6%。1967—75年期间，苏联籽粒用玉米的平均产量和面积比1961年最高水平平均减少近五分之三；目前玉米面积实际上处于战前水平。同期，苏联大麦产量增加3倍，占全部谷物的比重由9%增至22%，大部分是靠挤燕麦和黑麦而扩大的。在其它谷物中，黍和荞麦产量稳定，但经济价值较高的豆类和水稻的产量急剧增长。

## 苏联的农业技术

谷物种类和分布、资源以及谷物栽培技术上的改变，影响苏联谷物单产和总产的发展趋向。北部平原也是如此。耕作技术的差异主要影响谷物单产。

缺乏美国玉米带类型的地理气候条件，是发挥苏联谷物增产潜力的最重要限制因素。北部平原的温度和降雨都适于玉米生产，而苏联具备这样条件的谷物产区所占比重很小。但是，苏联没有在不适于种玉米的地区充分利用玉米高于其它谷物的产量优越性，却使小粒谷物（小麦、大麦、燕麦和黑麦）同玉米争地，在生长期可充分满足玉米需要的那些地区用来播种小粒谷物。甚至在谷物用地进行灌溉的地方也发生这种情况，尽管小粒谷物对灌溉和施肥的反应有一定限度。苏联之所以不愿更多地依靠玉米，部分是因为它把重点放在保证现有小麦和贮备上，以供烤制面包之需。

苏联和北部平原谷物生产技术的最显著的差别是：苏联限制栽培玉米和高粱，限制利用夏季休闲，而大量种植产量较低的特种谷物——黍、荞麦、水稻和豆类。如果将北部平原和苏联的谷物产量和面积的统计资料加以整理，扣除玉米和杂谷，并考虑休闲地的利用情况，那么1967—75年期间苏联单位面积产量基本上和北部平原相近似（表3）。

表3 苏联和北部平原总收获面积（包括上年休闲地）上小粒谷物单产比较（公担/公顷）

	苏 联	北部平原
1950—58年平均	6.8	8.8
1967—75年平均	12.2	11.7
变 幅 (%)	79.4	33.0

就这两个地理气候相似地区评价苏联应用同样技术的成效较差，是有根据的。北部平原的小粒谷物，不是种在土壤最适宜、生长期最长、降水量最多、施肥量最大和谷物灌溉产生效益的地区，因为这样的地区优先栽培玉米和高粱，而小粒谷物则主要种在这些地区以外的地方。因此，谷物栽培技术其它方面的缺陷，使苏联并不能从利用很多较好的地来种小粒谷物而得到什么利益。

### 灌溉

苏联的灌溉面积几乎比北部平原多四倍，但只有四分之一用于种谷类作物。苏联谷物灌溉面积仅相当于美国内布拉斯加一个州的五分之四，而内布拉斯加玉米总产量的四分之一来自灌溉地。苏联欧洲部分南部的灌溉谷物单产仅比这个地区的非灌溉谷物高1.2倍。1974年，苏联灌溉玉米的单产比灌溉小麦的平均单产高60%，但仅比全部玉米的平均单产高三分之一。1974年，灌溉地提供全苏谷物总产量的不足4%和玉米总产量的大约13%。

北部平原的农民认为，采用灌溉的谷物生产是与旱地农业完全不同的耕作制度。灌

溉地大量施肥，加大播种量，用专门的品种、独特的耕作方法、防治病虫害以及收获措施，就能使谷物单产大大高于非灌溉地的水平。而苏联采用灌溉主要是为了防止干旱。

## 施肥

增施化肥是苏联和北部平原二次大战后谷物单产增长的一个主要因素。化肥在提高北部平原玉米单产中发挥了作用。

六十年代末期以来，无论是从总吨数看，还是从谷物单位面积施用量来看，苏联农业以高于北部平原的速度全面增加了化肥的施用量。苏联的化肥一向用在价值高的作物如棉花、糖用甜菜、马铃薯和蔬菜上。1975年，在供应苏联农业的化肥总量中，三分之一用于谷物，比1960年施用量大约增加9倍；但是，有不到一半的谷物地没有施任何化肥。由于非谷物类作物对化肥的需要量较大，再加上苏联的生长条件不大理想，因此使苏联更加需要化肥。但与北部平原相比，谷物虽施用同样数量的化肥，而单产要低得多。苏联其它农业化学产品用量不足，也使谷物单产不如美国北部平原高。

## 中耕休闲

与北部平原习惯不同的是，苏联在前一个生长季节进行中耕休闲\*的土地上种植的谷物要少得多。休闲是一种耕作方法，可以增加土壤水分和肥力，减少杂草和其它害虫，以利于下年播种的小麦和其它小粒谷物的生长。1967—75年期间，苏联收获面积中只有13%是中耕休闲地。在遭受灾难性干旱影响的1975年，苏联收获量的近10%受益于休闲地。在北部平原，收获的谷物中有63%来自上年进行休闲耕作的土地。

据官方报告，北部平原种在上年休闲土地上的谷物，单产增长的幅度在年度间和地区间差异很大，但一般达70%以上。但在干旱年份单产增长可达100%，或者更多。苏联单产的增长情况也十分相似。苏联的研究表明，当四分之一至三分之一的谷物播在上年的休闲地上时，通过休闲地产生的后效可使谷物获得高产。但这些研究忽视了节约成本\*。不过，苏联休闲地的利用仍然低于这一水平。苏联半干旱地的耕作比较集约，目的是为了提高所有谷物用耕地的单位面积产量，因为休闲地的单产平均比非休闲地增加不到一倍。由于休闲地少，使苏联收获面积因气候变化而产生更大波动，并增加谷物生产成本，产生严重的土壤侵蚀问题。

北部平原的农民利用休闲地，是因为它更有利可图，风险较小。而苏联的土地利用计划首先考虑完成收购计划的要求，计划造成的风险和其它后果涉及面很广。

减少苏联谷物产量长期趋势的波动，才能更有效地利用谷物，其途径是：（1）减少收获、运输和贮存中的损失，因谷物收获量的大小差别很大；（2）减少对购买国外谷物的需求量，谷物有时是按上涨的世界价格购买的；（3）比过去更快地增加牲畜头数。

\*合理地实行中耕休闲（又叫夏季休闲或绝对休闲），是一种使后茬作物比用各种轮作和耕作方式能获得更多收益的特殊方法。中耕休闲与半闲不同，后者结合休闲耕还用栽培一季生长期短的中耕作物，如饲用玉米。

\*休闲年份里节省的种子相当于休闲后增产数量的10—25%。而且，冻死和播种中的其它损失也减少。同时，比两季连作需要较少的肥料、除草剂、杀虫剂、耕作和收获操作。

## 机械化

苏联农业的机械化程度比北部平原差。苏联谷物收获仍需要很多手工劳动，特别是在气候条件不利时。苏联农业机器与西方的设备相似，但在设计、构造、耐用性和使用效率方面一般较差。由于多年来失修比例高，降低了苏联全部谷物收获设备的效率。收获期间谷物至少损失10%，损失率比美国高一倍。苏联收获方法不合理还加重了谷物的机械和生物学的损伤，进一步增加了收获后贮存和管理过程中出现的损失。

## 耕作技术

北部平原的大部分，特别是非玉米产区，采用留茬复盖耕作。在这项技术中，种床的准备是在土壤表面保留上年作物的残余物（茎秆和残茬）时进行的。这项技术可改善水分吸收，降低蒸发量，并防止土壤免受水蚀和风蚀。半干旱地农业的留茬复盖和其它技术，是美国为防止三十年代的尘暴而提出的。但是，这些技术直到二次世界大战结束后才广泛采用，五十年代以后才有所发展。

苏联的水土流失远比美国北部平原严重。苏联在不足四分之一的谷物面积上采用留茬复盖，推行保持水土的辅助措施也缓慢，同时缺乏实施这些措施所需要的某些型号的设备。但是，苏联还是通过采用这项技术使侵蚀严重的新垦地区减缓了侵蚀速度。

## 新品种

培育的新品种不足正在限制苏联谷物单产的潜力。尽管育种研究计划庞大，苏联在将近二十年内没有培育出新的小麦品种。实际上所有苏联小麦均感染叶锈病真菌的新小种和其它严重病害，仅有较少的品种抗虫，而且全都存在着结构上的弱点。苏联燕麦面积的四分之三种植的是已经用了22—47年的品种；其中许多品种，包括1970—1975年期间新批准推广的品种中有一半都不是本国育成的。黑麦、大麦和其它谷物也有类似的弊病。

苏联高粱品种的选育仍处于计划阶段。苏联玉米品种的选育处于初始阶段，大体上相当于美国30年前的情况。

## 谷物质量

某些谷物质量标准与单产成正相关，而另一些则成负相关。每种谷物及用途都订有专门的标准，但没有任何一种谷物能比小麦的标准更为重要。

苏联谷物质量最严重的问题是各种谷物经常出现机械和生物学方面的变质，主要原因是苏联收获和贮存的谷物含有过量水分和杂质。按照美国和其它谷物生产国的质量标准，苏联谷物总产和单产的统计材料把可利用谷物的产量夸大10%以上。

苏联经常抱怨二次大战后小麦单产的增长伴随着蛋白质含量和其它质量标准明显下降。在同样的气候条件下，北部平原生产质量很高的小麦而有效地保持了它们的国际声誉。苏联特别关心小麦的蛋白质含量，因为在地区间、年度间出现差异——高者达18%，低者为8%。单产最高的地区往往生产蛋白质含量最低的小麦。如果没有烤制面



包用高蛋白小麦所需的品种限制，苏联小麦单产可提高15—20%，甚至更多。

烤制面包用的小麦或者制作面糊用的硬粒小麦的适用性，反应其品种特性以及栽培和贮存条件。施肥和耕作方法会改变气候和品种的影响。在选育和引进小麦新品种时要考虑这些作用。由于在优质小麦鉴定和分类方面苏联的谷物销售程序不完善，因而加重了现有缺陷。

## 展 望

苏联要达到北部平原的生产水平，就需要进一步协调农业技术各个领域的发展，使之超越苏联农业科学至今所取得的成就。稳定苏联谷物生产，特别是稳定半干旱地区优质小麦产量的最有希望的方法，是扩大休闲地及其它辅助技术的应用。苏联的研究表明，在至少三分之一的谷物面积上完整地采用留茬复盖耕作和实行休闲，必将显著增加谷物单产，特别是在哈萨克斯坦。近年来，国家从这里获得90%以上的质量最好的小麦。苏联科学家宣称，这种方法可使哈萨克斯坦谷物单产和总产比历史最高水平增加五分之一，比1976—1980年目标增加三分之一。

苏联能够迅速扩大它们的休闲地面积，但是他们将发现，慢慢地扩大休闲地更为实际些，这是出于技术和政治上的考虑。同时因为休闲地扩大太快，谷物产量开始时会有下降。而且，苏联还没有认识到超出现有并不过份的指标来扩大休闲地并不致对谷物长期产量有什么限制。此外，每年的资金也可以更有效地加以利用。

勃列日涅夫增加畜产品的计划，作为改进消费者饮食的主要手段，把注意力集中到牲畜饲料用谷物的需求上。苏联生产的不到一半的小麦或全部谷物的三分之一作为食用。然而，苏联在把更多的土地由种小麦改为种高产饲料谷物之前，他们必须确保符合面包质量的小麦的供应。美国和加拿大的经验表明，苏联不大会选择广泛扩大饲用高产小麦的种植这种办法。二次大战后大面积压缩燕麦和黑麦而改种更多大麦的趋势将继续发展；但是大麦生产有其局限性，特别是在一些地区或者燕麦和黑麦品种如果有所改良的话。

虽然苏联的气候不利，但美国玉米带的北部平原边缘地区的谷物生产趋势表明，扩大玉米和籽粒用高粱的面积，同时又更多地施用肥料和扩大灌溉，将为苏联增加谷物产量提供巨大的潜力。苏联扩大玉米和高粱面积的最切实可行的方法是在苏联欧洲部分的南部取代冬小麦。有些苏联人已经建议采取这种行动，并宣称“在不久的将来”玉米产量可以增加一倍。国家计划多年来都要求各农场比现在更多地种植玉米。但是，苏联大量增加玉米和高粱产量的庞大计划需要许多年才能完成。如果苏联选用自己的农业技术，而不从美国引进，那么时间需要更长些。

（蒋建平译，吴大圻校）