

国外农业科学研究动态简述

(内部资料)

中国农业科学院情报资料室

一九五九年十一月

为了配合“全国农业科学研究工作会议”的召开，我们就现有的资料写了这篇“国外农业科学研究动态简述”，以便从中了解一些国外农业科学研究情况，但因资料收集的不全，所反映的情况势必挂一漏万，加之业务水平有限，里边可能存在错误，希代表和阅读的同志指正。

中国农业科学院情报资料室

1959年11月28日

目 录

放射性同位素的应用.....	(1)
紫外綫和紅外綫的应用.....	(4)
超声波和高頻电流的应用.....	(6)
农业机械.....	(7)
作物栽培.....	(9)
一、小麦.....	(9)
二、棉花.....	(11)
三、玉米.....	(14)
农葯的发展趋势.....	(15)
畜牧科学.....	(17)
獸医科学.....	(21)

放射性同位素的应用

蘇联是应用放射性同位素最广泛最有成效的国家。目前蘇联正在扩大和更臻于完善地利用原子物理、半导体技术和其他当前最新的精密科学的方法，进行着农业科学各个领域内的理论研究。当前的研究集中在下列几个方面。

- (一) 在实际育种工作中利用同位素和放射綫，获得农作物的新品种；
- (二) 利用同位素和放射綫来制定防治农作物和农产品虫害的有效方法；
- (三) 制定对主要作物施用无机、有机和細菌肥料的合理方法；研究光合作用和提高农作物产量，并使光合作用与根部营养结合起来；
- (四) 闡明高产家畜的代謝特性，制定飼养的科學依据；研究獸医学諸問題；
- (五) 利用同位素和放射綫研究农业过程、水利和土壤改良机械化問題；
- (六) 用放射綫解决畜牧业及其产品和原料貯藏的实际問題；
- (七) 研究保护土壤、水、动物和植物免受鈾分裂产物沾污的問題。

作物栽培

最近几年来，核物理及原子技术的飞跃发展为遺傳学开辟了新的广阔的前途。现在不仅能利用倫琴射綫管和鐳制剂来照射試驗植物获得突变，而且还能利用各种离子化射綫（如 α 、 β -及 γ -射綫）和中子作用（快速中子及慢速中子）的各种新仪器和新装置来获得突变。所有这些射綫都能引起生物突变的发生。研究利用各种离子化射綫来获得突变的生物学部分称之为輻射遺傳学（着重于理論）或輻射育种（着重于实践）。这方面的工作始源于蘇联。目前在瑞典、德国及美国运用亦較广泛。

蘇联科学家用射綫照射培育出許多作物新的品种。特別引人注意的是小麦-冰草杂种的新品种。这种杂种具有产量高的优点，但是在成熟时极易倒伏。现在採用 X射綫照射种子，业已成功地克服了这一缺点，获得了莖秆相当坚硬的小麦-冰草杂种。此外，用放射綫照射法还育成了許多有价值的农作物品种，如无芒大麦、早熟甘藍、抗病和抗各种田间害虫的禾本科植物。

美国用放射綫照射法培育出抗稈銹病和冠銹病的小麦和大麦新品种以及抗叶斑病的花生类型。1952年，在勃魯克海尼會議上制定了包括美国和加拿大75所大專院校和农业試驗站在內的放射綫育种总計划。

在瑞典，用射綫育成了豌豆、芥菜和大麦的新品种。在市場上也常常出售用射綫育成的豌豆、芥菜和春播洋油菜的品种。

在德国，用射綫育成了黑穗状醋栗的新品种和抗白粉病的大麦，並且获得了“輻射”菜豆品种。1959年德国农业科学院計划用 X射綫照射法来进行春大麦、春小麦、冬小麦、小麦黑麦杂种、白羽扇豆的育种工作。

此外，利用磷和硫的放射性同位素可研究植物受精的过程，闡明种內杂交时自花花粉

和異花花粉相互作用的特性。在這方面，蘇聯И.А.波利亞科夫利用標記花粉所進行的試驗，獲得了值得我們注意的結果。

用放射性同位素和射綫來提高農作物產量，蘇聯進行過大量的試驗。

近來，國外愈來愈多地採用小劑量照射。用 γ -射綫處理豌豆、菜豆、小麥、大麥、燕麥、蕎麥、糖用甜菜等作物，收效良好，產量分別提高10%以上。

烏茲別克國立娜依沃大學研究了 γ -射綫對棉花種子發芽勢暨棉株生長發育的影響。試驗用鈷-60的 γ 射綫（300倫琴）處理種子，種子出苗整齊，而對照種子則缺苗20%。此外，試驗植株比對照早熟4—9天。在試驗小區上，棉鈴吐絮整齊，而且幾乎所有的棉鈴均能吐絮。試驗植株的單鈴重比對照高0.9—4.2克，單株籽棉產量也高14—58%，但纖維產量未見增加。

根據蘇聯的試驗，以500—1000倫琴的X射綫和1000—2000倫琴的鈷-60 γ -射綫照射玉米種子，具有良性刺激作用，植株生長較快，開花和結實提早，果穗成熟期較對照植株早10—12天。在乳熟—腊熟期，用上述劑量照射的植株，平均高度超過對照20—30厘米，莖葉產量平均超過對照20—30%，果穗產量超過15—25%。

此外，蘇聯科學家還發現，橡膠草用放射性同位素處理，能顯著地增加產量和含膠量。

植 物 保 护

放射性同位素在植物保護方面的應用，日益廣泛，並且有着無限的發展前途。目前，已經多方面的採用示踪原子法或放射性指示劑法來從事植保护的試驗研究工作，例如：
（一）用示踪原子法研究昆蟲和鼠類毒物學、植物中毒學和害蟲生物學方面的問題；
（二）確定藥劑在植物體內的擴散速度和毒性保持的時間，來決定藥劑的最適用量、處理時期等；
（三）研究真菌和寄主（如檸檬干枯病菌和檸檬樹）之間的代謝作用，確定菌絲體在植物體內的分佈情況；
（四）研究果樹和蔬菜作用的病毒學；
（五）研究昆蟲生物學、昆蟲的最大活動距離、蟲病以及害蟲防治措施等。

在防治害蟲的實際工作中，已採用的措施有：
（一）用 γ -射綫對貯藏期內的農產品進行消毒和殺蟲；
（二）用射綫進行食品（肉類、穀物、蔬菜）和外科用藥物的不加溫消毒；
（三）用 γ -射綫照射倉庫中的馬鈴薯和蔬菜，抑制其發芽，同時減輕馬鈴薯感染晚疫病的程度；
（四）用射綫照射美洲錐蝨的蛹，然後將孵化出的雄蝨從飛機上撒下，雄蝨與雌蝨交配後所產生的卵便失去生命力，從而將其消滅。這一點啓發了棉蟲專家研究此種方法來防治棉鈴蟲。美國的初步試驗證明，用10000倫琴照射棉鈴蟲雄蟲，僅能使其暫時不育，據一試驗報導，在2.5週內所產的卵全未受精。暫時不育之後，有13%的卵孵化出幼蟲來。用7500倫琴照射雌蟲，其生育力喪失輕微，同時幼齡幼蟲的發育無異常現象。老熟幼蟲經5000、10000和15000倫琴照射一一死亡。

土 壤 肥 料

放射性同位素在土壤改良研究工作中的應用可以歸納為兩個主要方面：一是試驗和改進用 γ -射綫來測定土壤含水量與堅實度的方法，一是以放射性同位素作指示劑研究土壤中重力水和毛細管水的流動情況、泥炭的水分物理特性，以及測量人工降雨時水滴的蒸發情

况。

用 γ —射线探测法测定土壤水分,和一般的测定方法相比,优点有:(1)方法简便;(2)能直接在野外进行测定;(3)速度快,每次测定包括计算在内,只需要2—3分钟;(4)不仅能测定某一点的土壤含水量,而且还能测定整个土层的含水量,也就是能更全面地反映出土层中含水量的多少。

利用示踪硫—35能简便而确切地测出泥炭层和土壤改良地区土中水的流速和流向,从而能迅速地评定出各种排水设备的工作情况。

不久以前,初次报导寿命长的同位素钠—22和碳—36进行试验的结果,极适用于盐渍化土壤改良的研究工作上。

在浓度极低的条件下,研究同离子间交换反应和土壤与溶液间的相互作用,是土壤研究工作中的一个崭新领域。利用土壤和溶液的磷离子间的同位素代谢反应,能区分各种土壤中磷酸盐的吸附结合形态和化学结合形态。

在利用同位素的过程中发现,为了提高植物生长初期的营养状况,最好在播种时条施小颗粒的磷肥,在播种前用犁复土时所施基肥中则用大颗粒的磷肥,这样收效更大。

利用放射性磷标记的过磷酸钙证明,要想充分供应棉花、水稻和马铃薯所需要的营养物,无论穴施或条施过磷酸钙,都必须同复土深度相配合。

应用放射性磷已经充分地肯定,棉株能够通过叶片吸收磷。现在,苏联有上百万公顷的棉田施用了磷的根外追肥法。

从利用钙—45研究钙的移动性来看,施用石灰和腐植质,钙的移动性减低;如果与有机无机混合肥料合用,钙的移动性大大增强。

在微生物研究方面,利用射线能鞣固微生物更多地形成有益于人的产物的遗传能力。这样,便可实行青霉菌的工业培养,从而产生比原始培养多数倍的青霉素。

畜 牧 兽 医

在畜牧业中,放射性同位素主要用来解决机体新陈代谢、成乳过程的机制和活体内水分、脂肪和肉的含量等问题。在研究动物机体内的各种作用时,用放射性同位素发现了许多新的功能。例如,用磷、钙和硫的放射性同位素查明,乳腺的功能并不限于乳的形成和积存,它同样也参与有机体的其他代谢作用。

用钙的放射性同位素所获得的资料,推翻了过去对于骨骼组织功能的某些概念。现在可以根据地认为,骨骼几乎是形成蛋壳所需钙的唯一来源。

利用放射性同位素研究鸡、绵羊和牛的钙、磷代谢作用,明确了以下一些规律性:雏鸡骨骼组织中钙的更新速度随年龄的增长而减慢,在生长期钙的吸收总量为92—98%,大大超过成年鸡在产卵期钙的吸收量;绵羊的钙和磷更新速度不相一致,羔羊的更新过程较快,而绵羊骨骼内各部位的钙化速度也有很大差别。从利用硫—35的研究结果看,口服的硫元素15—25分钟后进入血液,一部分含硫的无机化合物被机体吸收,形成皮肤和羊毛中的蛋白质。

利用以碳标记的滴滴涕制剂证明,用在家兔皮肤上的滴滴涕油剂迅速地透过皮肤,10分钟后出现在血液里。同时也查明了滴滴涕在动物体内的分佈情况。

在养蚕方面，蘇联烏茲別克农业科学院养蚕所利用放射法育成一种家蠶品系，所生后代的性别甚易区分。育成的家蠶品种在产卵期时雄性个体全为白色，雌性个体則是黑色。正确地决定家蠶性别能够在工业上只繁殖雄性个体，可提高产絲量20—30%左右，同时其生命力亦較雌性增强10—15%。这样，在不增加費用的情况下可增产26—30%以上的生絲。

此外，用照射法杀蛹可顯著提高生絲产量，而且經過照射的茧絲可在普通倉庫內貯藏，而不会受到損失。

在獸医中，示踪原子（作指示剂用）主要用来闡明病理学、葯物作用机制和体外寄生虫生态学諸問題以及早期診斷腺体机能障碍和新陈代謝作用紊乱等疾病。用 γ 射綫可消毒医葯器械，杀死肉品中旋毛虫。蘇联用鈷的放射性同位素研究家畜的缺鈷病。結果証明，鈷是維生素 B_{12} 的組成元素。利用含有氯化鈷和碳酸鈷的配合补充飼料，可刺激維生素 B_{12} 的形成，从而改进血液的組成，恢复家畜的健康。

农业机械

蘇联莫斯科农业机械化电气化研究所曾採用放射性同位素研究种子分離問題。放射性同位素鈷—60、鉄—59、鋅—65、錳—54、鉍—137皆可用于种子分离。当种子层厚度較小时，还可採用磷—32。

放射性同位素可用来測定清粮机、选种机和谷粒烘干机中种子分离情况，能够确定示踪种（粒）子在种子层中的运动速度和加速度。

利用同位素可以製定确定拖拉机发动机汽缸槽中活塞环活动的方向与速度，以及活塞环积炭的时间及其磨损的速度等方法。根据这些指标可以製出精确並迅速鑑定发动机耗油的新方法。

用放射性同位素确定了Д—54发动机更換曲軸箱机油最有利的条件。例如，根据現有的技术指标每經過120小时在Д—54发动机的曲軸箱中換油一次，利用示踪原子所进行的研究証明：如果曲軸箱少換2—3次油，Д—54活塞环的磨损和电动机的运轉效率並不變坏。

美国用示踪原子法进行了汽車外胎的磨损試驗。在胎面胶中放入放射性磷—32，汽車輪胎行走几公里后，測量一次滚动表面的放射性。

示踪原子法的应用不限于測定机器的磨损上，用这种方法研究其它过程，也具有极其重要的意义。例如，对于前室喷射的发动机，如果使从汽化器或前室进来的燃料帶放射性，則可以确定燃燒室中从汽化器和前室进来的燃料的数量。如果在油或燃料里放些放射性物質，同样可以測量廢气中的碳渣或煤烟的放射性，确定油或燃料是否形成碳渣与煤烟。

紫外綫和紅外綫的应用

紫外綫（波长0.38—0.01微米）具有强有力的生物学作用。紫外綫对有机体作用的大小因波长，照射的强度和時間而有所不同。劑量較大的短波紫外綫可破坏細胞，使活体組織死亡。长波紫外綫在一定劑量下有助于人、家畜和家禽有机体的生命活动，促进維生素D

的形成，从而改善家畜的健康状况，增加家畜的产品率。

自1953年起，苏联开始重视紫外线在畜牧业中的应用，并获得良好的结果。

根据莫斯科州各集体农庄和国营农场的多次试验，用紫外线照射仔猪，增重量可提高21—24%，照射犏牛，增重量可提高18—25%，挤奶量可提高10—12%，照射母鸡，产卵量可提高20—25%。此外，幼畜淘汰率降低，幼畜的生理状况有显著改进。

在苏联使用的照射装置有以下几种：HPK—2，HPK—4，HPK—7 水银石英灯，PB3—350水银钨灯，BYB—15红光灯，BYB—15及BYB—30杀菌灯。

1958年6月全苏紫外线生物学作用会议提出以下要求：1.在秋冬季节，广泛地用紫外线照射干乳牛和挤乳牛（年挤乳量4000公斤以上者）；2.冬春季节在鸡卵装入孵化器之前进行照射；3.鸡笼饲养时全年照射，场饲养时秋冬季照射，以代替鱼肝油和维生素D₂制剂；4.照射断乳仔猪和照射秋冬时与春季肥育的仔猪。

在紫外线照射下，可利用荧光分析法来检查农产品的染病情况、鉴定其质量以及进行微生物方面的试验研究。例如：

（一）检查小麦种子内散黑穗病的菌丝体。据苏联H.A.纳乌莫娃的试验，未感染散黑穗病的春小麦种子产生荧光反应，呈现均匀的淡蓝色，而染病者则无荧光反应。

（二）确定马铃薯晚疫病的发病期和受冻伤的程度。将感染晚疫病的块茎切片，用紫外光照射，可以清楚地看到淡青色的荧光。微受冻伤的切片，经照射展出灰白色的荧光。马铃薯受冻害的程度愈大，荧光愈强；

（三）确定洋葱的发病期。健壮的洋葱发出均一的紫光，染灰腐病的洋葱则发出淡黄微带灰色的荧光；

（四）鉴别柑桔是否受青霉菌感染。受感染的柠檬初期在电灯光和日光下，几乎看不出果实上有任何病征，但是在紫外光照射下，则可发现深兰色和淡青色的病斑。健康的桔子在紫外线照射下，呈深橙黄色；而感染青霉菌的果实表面则发出深蓝色，微带青色的荧光。

因此，在植物病理学的种子检验工作中应用荧光法是很有希望的。

此外，用此法还可鉴定肉类、鱼类、蛋类、干酪、葡萄酒、以及植物油等食品的品质。

其次，荧光分析法可用来测定种子的生命力。例如，将玉米、大麦和燕麦的种子做成切片，经紫外光照射后可发出不同的荧光，从而辨别其生命力的强弱。形态学特征相似，但属于不同品种的种子，用荧光分析法可以正确地辨别出来。用这种方法能够迅速而确切地检验种用材料的质量，因此，可在种子检验室和选种站工作中应用。

在微生物研究方面，也可广泛地采用荧光分析法。例如，用此法测定细菌的浓度，研究某些植物致病细菌和各种酵母的荧光，进一步阐明麴霉属的种性等。

在红外线的应用方面，也有着广阔的发展前途。目前，在农业中应用红外线主要有以下几个方面：1.用红外线进行谷物和饲料的干燥；2.防治仓库害虫及农作物的某些病害；3.用红外线进行育雏工作（目前法国大部份的家禽场都采用红外线育雏器）；4.提高家畜的产品率。此外，红外线还具有医疗作用，可用来医治风湿病、白血病和动脉疾病。在红外线作用下，褥草可很快干燥，并能杀死其中的寄生物。

超声波和高频电流的应用

超声波是一种高频率的、人们耳朵感觉不到的声音。超声波振动的频率在15000赫兹以上。超声波在空气中的传播速度为每秒330米，在液体中为每秒1400米，在固体中为每秒4000米。在农业各部门中，超声波的应用日益广泛，而且有着很大的发展前途。从国内和国外的很多研究工作中，可以看到超声波对植物的生长和发育具有刺激作用。1953年，史伯赫特等人用超声波处理浸过种的大麦种子30分钟，提高了种子发芽和出苗的能力。随后，还发现超声波对幼苗生长有刺激作用。据奥里什坦高等农校的试验，用超声波处理玉米种子，在每次处理中都提高了产量，其中最高可增产35%。

苏联科学工作者奥斯基特洛夫斯基等用超声波处理马铃薯种用块茎，产量提高了33.4%。

在季米里亚捷夫农学院曾经进行了用超声波处理蔬菜种子的试验。四季萝卜“撒克萨”用超声波处理30秒—1分钟，平均增产32.7—40.6%。莴苣温室栽培品种“莫斯科”经超声波处理1分钟后，产量提高了42.8%。

由此看来，超声波可以作为播前种子处理方法。

在畜牧研究工作方面，苏联И.И.索柯洛夫斯卡娅等人，曾经进行了“超声波对家畜精液稀释特性的保护作用”的试验。结果证明，超声波具有消毒作用；在加入凝洁蛋白酶之前，先用超声波处理，为研究延长含酶卵黄稀释液干剂贮存期限的方法和制备无菌的卵黄稀释液提供了可能。

用超声波对牛乳和饮水进行消毒，得到良好的结果。超声波能杀死液体中的细菌，并把牛乳的脂肪颗粒弄得更为细小，能够更好地为人体吸收。

根据苏联A.B.盖佐娃等人的试验，在柞蚕蚕卵发育的第一天，形成胚带时（第3—6天）和胚动后（第7—10天），分别用持续时间不同的超声波重复处理，结果未处理的胚子发育周期为14天，而处理后，在其发育初期就可使周期缩短3天。

在植物保护方面，格鲁吉亚农业科学院农业机械化电气化研究所设计了一种超声波装置，一秒鐘可搖动50万次以上。感染干缩病的檸檬用超声波处理后，病症迹象消失。目前，该所正在设计一种移动式超声波装置，以便在柑桔园内直接为柑桔治病。

在高频电流方面，据A.A.福格里的资料，高频电场可显著提高种子的发芽率和发芽势。苏联契利亚賓斯克农业机械化 and 电气化学院进行了用高频电场处理种子的试验。供试的“火花”小麦品种原来发芽率为76.6%，发芽势为33%；但经过处理后，发芽率提高到100%，发芽势提高到99.3%。该所的试验证明，电场可用来进行种子的分离。现在已经有可能制造用来选别种子並提高其种用质量的机器。

农 业 机 械

近年来，輪式拖拉机的比重日益增加，拖拉机的工作速度日益增高。蘇、美、英等国均进一步研究和生产自动底盘及其配套。各国拖拉机发动机的发展特点是柴油机不断增加。1951—1955年英国的輪式柴油拖拉机生产量增长了3倍，法国在1955—1957年三年中，柴油拖拉机生产量增加了1.16倍，德国和意大利几乎全部生产柴油机，蘇联七年计划(1959—1965)也规定拖拉机发动机的基本型式是柴油机。用柴油机代替汽油机不单是因为它具有一定优点，例如經濟性高等，也与各国的石油资源有关。柴油机的主要缺点是构造复杂，鋼鉄用量大。採用增压法是提高柴油发动机功率和鋼鉄利用率的有效措施。例如四冲程柴油机採用渦輪式增压器可以提高发动机功率30—40%，但发动机重量增加不多，結構改变不大，並且燃油消耗率可以降低10—15克/馬力小时。二冲程柴油机和空气冷却发动机最近也有发展的趋势。自由活塞廢气渦輪发动机以及二次能的应用正在积极研究中。

世界犁的結構朝着懸挂式翻轉犁、鏈式犁和馬头雙向犁发展。但为減輕犁地負荷，各国正积极探求減輕犁地阻力的方法。1958年匈牙利沙伯制成一台鐮式滾子犁。据西德荷茵荷姆农业科学研究所試驗，在相同耕寬和耕深条件下，沙伯犁較普通犁降低牽引功率10—25%，法国的西里凡、伏尔斯用特制噴水螺絲，使犁壁被水潤滑，可使牽引阻力減少30—40%。1954年，在意大利出現的契維洛犁是一个由四把斜刀片組成的刀头，每分鐘240轉，牽引阻力較鐮式犁低一半，而李赫特在1957年設計的叶片犁，虽冲击振动較大，但它几乎不用牽引力；1958年西德試驗的螺旋犁能在极为坚硬的土壤上耕作，且深耕良好，但因旋轉方向与前进方向相反，牽引阻力比普通鐮式犁仅仅減少10%。英国勃龙工厂曾在犁上設計旋轉松土器，可以在犁地同时将地整好，減少耙地作业的动力消耗。各种齿形的旋轉耕耘机目前在日本和英国得到广泛利用。把强制振动原理用于机械耕耘的研究工作，在蘇、德等国积极进行。

在1959—1965年期间，蘇联在整地机械方面将广泛发展懸挂式翻轉犁、鏈式犁和雙向犁。这种犁翻耕后无开沟閉壟，地面平整，为以后的播种和收穫作业創造良好条件。

当前，蘇联农业机械研究工作的主要任务是集中力量为各种主要农作物的綜合机械化創造机器系統。农业机械結構的发展方向是懸挂式、半懸挂式、自走式和自动底盘。許多新产品超过資本主义国家最好的产品，其中有自定谷物联合收穫机CK—3，青貯联合收穫机CK—2.6，玉米精确播种机，懸挂式割草机等等。提高机械工作速度和降低鋼鉄用量是当前农业机械技术发展的中心問題。研究工作指出每小时5—9公里的速度可以保证完成各种作业質量要求，而广泛採用懸挂式机械，选用特殊断面鋼材、軋压材料、板材、管材和低合金及輕合金可以大天的降低机器的重量。例如，在許多机器中，如果用板材制造另件就可以比用軋鋼減少鋼鉄量40—45%，利用低合金鋼材可以減少用量15—20%。塑料在农业机械上的应用具有广泛发展前途，用塑料可以制造植物保护机器另件、水管、輸种管以及各种保护罩。最近美国 and 英国在犁壁上覆蓋塑料，也証明可以降低牽引力，提高作业速度。

收穫是一項最緊張的作業，不論在時間和質量上都有很高的要求，在這方面蘇聯新設計的CK—3和IIK—2谷物聯合收穫機具有非常良好的性能。蘇聯的實踐和理論證明，分段收穫法比較直接收穫具有不可爭辯的優越性，能在最短的時間內，以最少量的損失收穫既干而質量又高的產品。這種方法不僅適於多雨地區，也適用於乾燥地區。隨著分段收穫法應用的推廣，對各種懸掛式收割機、割晒機、檢拾機，以及自走檢拾脫粒機和懸掛式聯合收穫機提出的新要求，正在蘇、美和歐洲各國迅速實現中。

馬鈴薯、玉蜀黍、甜菜牧草收穫過程的綜合機械化是近年來歐美農業機械工作者主要的設計對象，在這方面出現了許多新產品，正向高質量、高效率方向發展。棉花、菸草以及其它經濟作物、蔬菜和果樹機械化都在積極研究中，有相當發展。

氣力在收穫機上的當應用基本獲得成功。蘇聯古塔伊西農業研究所試制成功一種風力採茶機，性能很好。美國伊林諾州一廠家用風力夾禾器代替普通木翻輪，據說效率和普通木翻輪相等，對倒伏作物最為有效。民主德國也在試驗氣力甜菜收穫機。從蘇、美、德、英等國已經試驗成功的幾種作物機械，如茶葉、漿果、甜菜、谷类等資料來看，很有可能利用氣力系統來收穫其它作物。

農業機械工作過程的自動操縱和自動調節工作已在蘇、美、德等工業先進國家展開。民主德國用超聲波和超短波遠距離控制的繩索牽引機工作情況良好。美國曾於1958年7月進行高頻電波控制拖拉機及其油壓操縱系統的試驗。“機器人中耕機”是福特公司1958的實驗樣品，能使玉米和其它作物的中耕作業達到自動化。蘇聯自從拉吉諾夫同志創造成功按鈕自動控制無人駕駛拖拉機以來，拖拉機和農業機械的自動控制研究工作已經大力展開。

目前各國從事繩索牽引機具研究的有蘇、捷、東德、西德、英、奧地利、法和日本等國。蘇聯從1921年就開始繩索牽引機的研究，最近又在新的科學技術基礎上重新修訂了電力繩索牽引機的研究工作。他們認為用來耕地可以節省電能，電纜用量小，而且不易磨損。1956—1960年的科學研究計劃規定繼續深入研究。日本正在研究繩索牽引插秧機，歐美各國的繩索牽引機多為功率小，體型輕巧，向坡地和葡萄園多種作業方向發展。

世界上研究和應用沼氣的兄弟國家有蘇、羅、波、東德、保、意、捷；資本主義國家有英、法、西德、美、意、日、加、荷。國外對沼氣的研究偏重於天然氣的開採和利用，以及畜牧場糞便的處理。英、德、意等國對天然氣用作燃料問題特別重視，進行了許多工作。沼氣液化的主要技術問題是淨化（去氮、硫化氫和二氧化碳等）加壓和冷卻，各國研究工作正在探求經濟簡便的液化工藝過程，以便有效地進行大量生產。蘇聯莫斯科天然氣液化工厂每小時計算能力可以加工8,650標準立方米天然氣，生產7立方米液態甲烷（即液化沼氣）。

隨著農業繼續發展，蘇聯和各新民主主義國家的中壓和低压電力綫路，以及用戶變壓站數繼續增加。英、法、芬蘭等國正在大力興建電網。許多國家在興建農業電網時都力求簡化結構、延長綫路使用壽命，降低電力消耗和電力設備的管理費用。為此，在一些國家里正審訂電網構造規程，縮小電綫機械強度的安全系數，降低電桿高度，改變導綫配置方法（由垂直改成水平），換用鋁心鋼綫以提高綫路電壓等，最近各國綫路的電壓均有提高趨勢，部分國家愈來愈多地出現功率100仟伏安的电桿變壓器。

電力在生产上应用的範圍日益广泛。丹麦試制成功電力康拜因。英国用電力驅散樹木苗圃上的雲霧（每平方米面积 200 瓦）。用电擊云层的方法制造人工降雨，法国用人工光照射馬鈴薯，証明有抑制薯块发芽的效力。苏联在採用高頻电流，紅外線使农产品干燥，用衡量电压杀死农作物害虫和消毒土壤，用靜电場原理研究谷物清洗机和噴霧器等方面正在进行有效的研究。

作物栽培

一、小麦

苏联在培育小麦新品种和进一步充实育种工作的理論基础方面取得了顯著成績，目前正在进行以下几項工作：研究育种用的原始材料；在育种工作中研究和应用某些作物的多倍体现象；进一步收集世界谷物品种，以便深入研究和应用；用种間杂交、种內杂交以及无性杂交法定向培育可塑性原始材料进行育种；用改变植物所在环境条件的方法来改变植物的性状；进行种間和种內杂交，探討雜种性状形成和发展的規律；研究植物有价值的經濟性状发育条件，特別是抗寒性、抗旱性，生长期的长度，对病虫害的抵抗力，以便制訂定向培育植物的有效措施；用适于本地区条件的品种进行自由杂交，以培育杂种群體；探討作物受精和育种的理論問題，研究作物受精过程，以便利用所发现的規律来改进育种和良种繁育方法。

为徹底改进良种繁育工作，研究工作者正按照不同作物和地区，制訂获得高产並具品种特性的种子的綜合措施，其中包括改善原种种子的培育方法（留种圃設置时期，提高繁殖系数等）。此外，还研究改进种子品种特性的方法；制訂种子播前处理方法；並根据作物栽培地区的条件，确定品种更換期限等等。

多年来苏联科学工作者进行了多倍体問題的研究。目前用人工获得植物多倍体的最簡單和最有效的方法仍然是採用秋水仙精处理。由于多倍体具有較多的變異性，在自然界中形成新的种和类型，因而为自然選擇和人工選擇提供了更豐富的材料，在作物栽培中可利用来創造新的高产类型。例如，通过不同种的小麦杂交获得了小麦的異源多倍体。

远緣杂交是获得植物新品种的一項有效方法，小麦的远緣雜交包括简单的种內雜交及屬間雜交。苏联正在研究远緣植物雜交不孕性和不实性的原因以及克服的方法。

齐津院士曾用小麦和冰草雜交，創造了高产的一年生和多年生类型的小麦。小麦冰草雜种一般能抗倒伏、抗病害，不易落粒，粉質較好。

苏联採用小麦和黑麦雜交所获得的雙重二元体，能抗鏽病，抗倒伏，耐寒、产量高、品質良好（如蛋白質含量高）。

苏联科学工作者还創造了小麦冰草黑麦三屬間雜种，小麦鵝冠草雜种，小麦濱麦草雜种以及其他很多种間雜种等。

苏联很多科学工作者对小麦土壤耕翻深度进行了研究。不論在黑鈣土或生草灰化土

上，进行深耕具有很多优点，尤其在干旱地区，秋季深耕是提高春小麦单位面积产量的重要措施。試驗結果表明，当耕深为20—22厘米（6寸—6.7寸），每公頃小麦产量17.4公担（合232斤/亩），耕翻28—30厘米时（9寸左右），每公頃产量21.3公担（284斤/亩），而耕翻25—27厘米，並深松土10—15厘米（合1.1—1.4尺）的，小麦每公頃产量达22公担（293斤/亩）。

此外，对于深耕后土壤水份的积聚、根系发育、微生物的活动，深耕与肥料的配合以及深耕間隔时期等都在进行研究。

从一般試驗材料看，蘇联目前研究的深耕深度一般为30—40厘米（即9寸—1.2尺）左右。深耕方法有翻土和不翻土（馬尔采夫耕作法）两种。

此外对播前整地法、整地时期，农具的选择，整地的次数及深度等都在进行研究。

施肥为一項既有效、且作用又最快的增产措施。七年計劃規定，化肥生产将比1958年增加2倍，年产量达到3500万吨。到1965年谷物平均化肥施用量为1.5公担/公頃（合20斤/亩）。到七年計劃期末，厩肥施用量将增至4亿5千万吨，而泥炭則增至1亿5千万吨。

蘇联科学工作者正在研究的问题有：輪作制中肥料的成份与用量，有机无机肥料配合施用方法，以及肥料、作物与土壤肥力变化的关系等。

在化学肥料方面，蘇联科学家和生产实践者对氮磷鉀肥的施用方法和施用时期，配合比例，施肥量，施肥效果，微量元素肥料和复合肥料的应用，以及新型化肥試驗等，进行了大量的試驗研究工作。

И.Б古利亚金証明，磷肥在播种时用行內条施法效果最好。科学机关和生产单位多年来进行的試驗証明，在行內施用0.5公担（3.3斤/亩）粒状磷肥时，每公頃产量增加2.5—3公担（33—40斤/亩），比撒施磷肥用犁复土法增产效果显著。

用条施和其他集中施肥法施用氮肥和鉀肥效果亦較好。少量的氮肥鉀肥与过磷酸鈣一同施至谷物行內，能增产1—3公担（20—40斤/亩）。

在有机肥料方面，研究工作者的任务是：研究积肥方法，肥料貯存及应用法；厩肥和泥炭与化肥混合施用法，雜肥的应用，綠肥的肥效，以及有机肥料在提高土壤肥力方面的作用。在灰化土及林原黑鈣土上长期进行試驗的結果，每公頃土地施用厩肥20—36吨（2733斤/亩），谷物产量增加1公担（13斤/亩）。

进行深翻时，施用厩肥具有特別重要意义。在非黑土地带进行深耕时，无肥力的灰土层翻到地表与耕作层相混，因而降低土壤肥力，若不施用足量厩肥与石灰，則会引起减产。

厩肥与化学肥料配合施用比单独施用效果顯著。根据蘇联吉哈列茨品种試驗站的材料，施用厩肥20吨及 $P_{30}K_{30}$ 后，新烏克蘭83号小麦的产量比对照增产9.7公担（130斤/亩），即每公頃产量为31.9公担（425斤/亩）。

施肥时期对于肥料效果亦有密切关系。蘇联科学工作者曾研究穗部形态分化特征，从而为科学地确定有效施肥时期提供理論依据。在穗原始体分化时，供給植株以矿質营养，可以保证穗的产量。例如春小麦土龙—70号播后15天施用追肥，到第43天在头三个萌蘖的穗原始体上形成51个穗突起，而在播后22、29和36天施追肥时，穗突起的分化数相应减

少，不施追肥的則更少，同时植株的分蘖数也相应减少。

在小麦密植方面，伏尔加河右岸中央地区，广泛采用的播种量为250万粒（17.3万粒/亩），北部地区增至280—300万粒（18.7万粒—20万粒/亩），而在南部地区則減至200—220万粒（13.3—14.7万粒/亩）。

在斯大林国家育种站，区域化的冬小麦品种奥德薩3号，每公頃播种350万粒时（23.3万粒/亩），产量为19.5公担（260斤/亩），400万粒—20.5公担（27.3万粒—273.3斤/亩），450万粒—21.1公担（30万粒—281斤/亩），500万粒—20公担（33.3万粒—267斤/亩），550万粒—20.2公担（36.6万粒—269斤/亩），其中以播种量为135—165公斤/公頃（450万粒）（每亩18—22斤、30万粒）結果最好。

关于产量和分蘖力的关系也正在研究。蘇联 A·O·克魯斯登認為，随着分蘖力提高，全株产量增长，因而栽培冬小麦时应力求創造条件，促使其良好分蘖。

在小麦播种方法方面，A·П李辛科夫認為，目前采用的条播法缺点很多。在战前已开始採用交叉播种法，和窄行条播法，但在营养面积的利用上尚存在一定缺点。无行距播种法是最近新出現的播种法，但尚未有理想的播种机。蘇联近来正大力試行冬季冻地播种法。

二、棉花

1958年蘇联棉花栽培面积为2140000公頃，总产量为1495000吨，平均产量为每公頃697.5公斤（93斤/亩）。根据七年計劃規定，1965年棉花产量将增加到5700000—6100000⁰吨，比1958年增加30—40%。

近30年来，美国棉花栽培面积減少了76.6%，1955年棉花总产量仍停留在1928年的水平上。1956—1957年产量又略有下降。1957年棉花栽培面积为5489000公頃，1958年下降到4799000公頃，1958年平均产量为每公頃525公斤（70斤/亩）。

根据烏茲別克农业科学院棉花所的研究計劃，在今后七年內在育种方面要进行以下的工作：（一）深入研究提高棉花种子和纖維質量的方法；（二）減少落蕾落鈴；（三）研究棉花的抗凋萎病性；（四）研究棉花各个品种和类型的生物学特性与外界条件的关系；（五）最快地育成棉花早熟品种（比108—Φ提早10—12天），矮生品种以及自然落叶和种子无絨毛的品种。

在棉花远緣杂交方面，蘇联获得了顯著的成果。目前，蘇联已培育成許多新的穩定的棉花品系和品种，其纖維可天然着色（綠色、綠褐色）。

土庫曼科学院农业科学研究所将陆地棉白色纖維类型与 *Gossypium purpurascens-Poir*、海島棉与陆地棉进行远緣种間雜交，获得了具有下述新性状的类型：纖維自然着色（綠色、藍色、淡青色等），棉鈴6瓣，苞片4个，叶片和莖呈紅色，等等。

全蘇植物栽培研究所中央亞細亞試驗站从1928年以来便进行大規模的杂交育种工作。試驗选用的棉花栽培种有：陆地棉、海島棉、树棉和草棉四种，野生种有 *Gossypium Thur eri* Tod, *G. anomalum* Wawra et Peyr. 和 *G. sturtii* Muell. 試驗証明，采用远緣

杂交法完全有可能做到在一棵植株上综合不同野生种的优良性状，如纤维长，棉铃大，结实率高。为了克服棉葵属和木槿属的杂交不孕性，该站曾采用了许多有效的措施，其中最重要的有：（1）用棉花作母本；（2）除了去势花外，所有花蕾全都除去；（3）在去势时，将父本雌蕊的碎粒连同花粉一起放至母本植株的柱头上；（4）为了刺激父本花粉的发芽，在连续进行二次或三次异己花粉授粉后2—3小时，用母本自己的和异属的混合花粉对母本进行辅助授粉。此外，该站还获得了陆地棉与野草锦葵（*Malva neglecta* Wallr.，*Hibiscus moscheutos* L.和韧皮纤维植物洋蓐（*H. cannabinus* L.），*H. esculentus* L.的属间杂种。

从1955年起，苏联棉花栽培技术发生了根本变化——在窄行距播种的基础上实行了方形穴播。目前，在大部分的棉田上已采用这一方法。

根据乌兹别克棉花研究所阿克—卡瓦克中央农业技术试验站的资料，在正方形和长方形穴播（50×50厘米和60×45厘米，每穴3株）情况下，每公顷110000株（每亩7333株），产量最高。在条播情况下（株距16厘米），每公顷109000—112000株（每亩726—7466株），产量最高。

近来，在美国棉花栽培中有密植到每公顷75000—150000株（每亩5000—10000株）的趋势。美国棉花专家认为，这样做有利于提高产量和机械化采收。

新墨西哥州农学院试验站曾经进行了密植试验。试验品种是Акал1517，植株密度为每公顷25000—225000株（每亩1696—15000株）。结果证明，每公顷160000株（每亩10666株）产量最高；每公顷130000—140000（每亩8066—9333株）者机械采收的效果较好。（以上数字是间苗后的植株数）。

在播种方法方面，国外也正在进行试验研究。在今后7年内，苏联将进一步推广和改进方形穴播法，并过渡到定量播种。

沟播法很早以来就在苏联列宁格勒和科坎德地区的盐渍化土壤上采用。美国德克萨斯州采用以下三种方法进行沟播：（一）沟深15—20厘米；（二）沟深8—12厘米；（三）沟的底部呈波状。试验结果认为第三种方法最好，它综合了沟播和壟播的优点。沟播法不仅可用于盐渍土上，而且可防止幼苗免受风害。

壟播法在春季多雨和常下暴雨的地区采用，效果良好。美国密西西比州用这种方法播种棉花。采用这一方法能把种子播在湿的土壤中，并能防止幼苗免受水淹（春季降雨）。苏联中亚细亚灌溉农业机械化及电气化研究对此种方法已试验多年，获得了良好的结果，目前正在继续试验中。

除上述方法外，在美国极西部还制定了一种特殊的播种方法——覆盖播种法。即在播种后，在播行上盖一层8—12厘米厚的松土。经过5—7天，当子叶下轴开始生长时，除去覆土。这种方法可在风害的地区作进一步的试验。

塔吉克科学院土壤研究所曾对加深棉花土壤耕作层问题进行了长期和系统的研究。用带深耕铧的犁耕翻45厘米后，棉花产量最高，在试验的第一和第二年，其每公顷产量比对照分别提高37公担和8.5公担。用带深耕铧犁的耕翻45公分和用双层犁耕深40厘米，并将

撥片全部翻轉過來時，結實器官脫落的數量減少，使棉株在采收前保留更多的棉鈴。

根據烏茲別克農業科學院棉花所的計劃，在今後7年內將在創造深厚肥沃的耕作層方面進行研究。該所的研究人員認為，深耕40厘米或40厘米以上，同時分層翻轉壤片，結合施肥和儲水灌水可提高產量50%以上。

在棉花施肥中，科學研究機關的資料證明，播前或播種時施用氮肥效果很好，植株發育快，能提早形成結實器官。在播種時條施較少量的磷肥是一種先進的新施肥方法，每公頃可增產2—2.5公担。

棉花的追肥應早期（開花之前）施用。在生長期內不應當多次施肥，否則會延長追肥的施用期，阻礙植株的生長和發育。許多資料證明，根外追施氮肥不能增產。但應作進一步的研究。

在美國，棉花不進行根外追施磷肥，也不整枝。

在綠肥方面，蘇聯利用反曲三葉草獲得了很好的效果。在反曲三葉草翻入土中後種植棉花，其產量比秋耕地種植的棉花每公頃提高10—15公担，甚至更多。同時綠肥肥效保持一3年之久。

根據美國新墨西哥州農學院試驗站的試驗，苜蓿（3—4區）和棉花（4—6區）輪作具有良好的效果。在苜蓿之後種棉花，每公頃產量比長期植棉地提高了8—15公担。

在今後幾年內，在蘇聯棉花栽培中將顯著增加液體氮肥的用量。

此外，生長刺激素、微量元素和胡敏酸的利用在棉花植株營養中具有重要的地位。美國農業試驗站近兩年來正在大力研究赤霉素的作用。試驗證明，用赤霉素拌種可加速棉花的出苗，有助於實行早播。棉花植株在赤霉素作用下，能在生育末期繼續形成棉桃，而且植株的纖維細度和長度都有所增加。

在脫葉劑和乾燥劑研究方面，國外進行了大量工作。科學研究機關和先進經驗的材料證明，使用脫葉劑和乾燥劑不僅不會降低棉花產量，而且還能減少棉花損失，從而提高產量。此外，還能為機械收穫創造條件，提高人工採棉的效率，便於提早進行秋冬季各項田間作業。施用脫葉劑可提高棉鈴內的溫度，加速棉鈴的成熟和開裂。晚期（十月上旬）施用乾燥劑可防止棉鈴霉爛，提高產量，根據蘇聯幾年來的試驗每公頃產量可提高2—3公担，即5—10%。

目前，蘇聯農業中使用的脫葉劑有氰化鈣、氯酸鎂、3, 6-環氧六氫苯二甲酸鈉（Эндотал）、氰化鈣與硫酸鈣的混合劑等。到1960年，使用脫葉劑和乾燥劑的面積將達棉花栽培面積二分之一以上。目前，美國農場使用的除葉劑和脫葉劑有氰化鈣、氯酸鈉、氯酸鎂、五氯酚、3, 6-環氧六氫苯二甲酸鈉、ШЕД-Э-ЛИФ-Д等。

近年來，在美國棉花栽培中日益廣泛地使用脫葉劑和乾燥劑，處理的棉田面積迅速增加。如中南部用脫葉劑處理面積佔棉花播種面積的25—30%。

三、玉 米

在玉米育种方面，蘇联的育种家正在研究創造母本雄花不孕性的新雜种。庫班試驗站首次育成雄花不孕性雜种 ВІР313mc、ВІР327mc、ВІР344mc 等。1957年在品种区域試驗中表現很好，雜种种子每公頃平均产量32.7公担，比一般的ВІР42雜种高2担。1962年，雄花不孕性雜种将大量推广到集体农莊和国营农場中去。

在低溫条件下使种籽发芽生长，通过多次选择可获得具有抗寒性並能在春天低溫下发芽生长的品种和雜种。大量分析証明，通过单株选择以及蛋白質含量高的品种和单系雜交可提高蛋白質含量。

蘇联在異屬花粉参与下獲得玉米自交系的試驗証明，用新鮮的黑麦、南瓜、大、蕪向日葵花粉加入玉米花粉中进行授粉，其結实率比自花授粉提高了0.5—1倍；其中以黑麦和向日葵花粉的效果最好。

美国农业部許多試驗站正在联合研究抗锈玉米雜种。这些雜种的父母本要具有1—8对抗锈遺傳因子，通过近亲繁殖进行雜交。这类雜种不仅能抵抗某一現有的锈病，而且能抵抗新发生的許多锈病。此外，美国还培育了一种矮生玉米雜种，其优点是不易倒伏，当其他品种已倒伏80%时，矮生雜种倒伏率平均不到2%，因此便于收获，能减少收获期的损失，最适于倒伏严重的地区栽培。但是，产量不很高，也不够穩定，对雜草的抵抗力不强。經改良后将有广泛推广的可能。

保加利亚水利及土壤改良科学研究所进行了灌溉对玉米生物学特性影响的試驗。結果証明，在灌溉条件下，植株根系发育的生物学特性向的好的方向发生了顯著的变化；在光照处，进行发芽的試驗处理中，植株根系上的花青素比对照的多。含有这种花青素的植株其营养和生殖器官更为发达。种籽发芽后，将有花青素的植株选出种在小区内，經過系统选择和灌溉条件下定向培育，現已成功地加强了这一特徵，並大大提高了籽粒产量和莖叶产量。这一試驗在育种家面前展示了創造高产新品种的很大可能性，能大大縮短育种过程，改进灌溉区創造玉米高产新品种的工作。

广泛採用雜种种籽播种不仅是目前提高玉米产量的重要措施之一，而且是今后的发展方向。

*

*

*

在蘇联玉米地秋耕一般用复式犁耕深25—27cm或30cm。早期秋耕（八月）是一项重要的农业技术措施。据奧德薩农学院的材料，在用帶深耕器的复式犁耕翻23cm时，雜草比一般耕作减少一半，土壤含水量高2—4%；用帶深耕器的复式犁耕翻45cm其效果可保持六年之久，深翻后第六年玉米还能增产28.1%。深翻地在匈牙利也是一项重要措施，而且是今后的发展方向。

此外，行間耕作（夏天进行3—4次）是蘇联和美国的玉米丰产因素之一。

*

*

*

在种肥方面，局部施（穴側——4—5cm施）少量粒状过磷酸鈣极为有效。播种前的施肥和追肥結合起来效果最好。追肥在間苗后立即追第一次对产量的作用很大。第一次最