

报 告 珍 藏 科 学 技 术 资 料 选 编

—

糧食貯藏科學技術資料選集

第一輯

目 錄

苏联粮食产品部的倉儲业务·····	A. C. 丹尼林 (1)
苏联的粮食保管·····	A. C. 丹尼林 (7)
热进仓对小麦成份品質及种子发芽力的影响·····	赵同芳 (14)
稻谷含水量与稻谷安全貯藏·····	王鳴岐、忻介六、徐惠迺、赵同芳 (22)
“六六六”在“空仓消毒”使用上濃度測定的研究·····	赵养昌、王孝祖 (44)
米象为害积谷数量損失的研究·····	姚 康 (50)
米黑虫研究的初步报告·····	姚 康 (55)
拟谷盜之形态及生活史·····	刘子韜 (61)
我国儲粮害虫及分佈情况·····	(75)
用氯化苦薰蒸豌豆种子·····	З. 伊凡諾娃、Н. 索謝多夫、А. 契尔科夫斯卡婭 (78)
利用化学保藏来保管高水分粮食的新方法·····	
·····	Н. И. 索謝多夫、И. Р. 弗列依曼、В. А. 什維佐娃 (82)
克拉斯諾达尔边区1954年新粮的預防薰蒸·····	И. Р. 弗列依曼等 (87)
关于采購站用二氯化乙烯薰蒸粮食的消散毒气問題·····	
·····	Н. И. 索謝多夫、И. Р. 弗列依曼、А. Б. 瓦卡尔 (93)
使用二氯化乙烯和氯化苦薰蒸粮食和消散毒气的比較条件·····	
·····	И. Р. 弗列依曼、Н. И. 索謝多夫 (96)
移动式单管通风装置·····	Б. Е. 麦利尼克、А. Р. 捷米多夫 (100)
关于ЛВУ—1型通风装置的风管在粮堆中的配置問題·····	Б. Е. 麦利尼克 (109)
編后語·····	(113)

蘇聯糧食產品部的倉儲業務(摘要)

A. C. 丹 尼 林

1. 糧倉分類

根據谷物總收穫量的不斷增長，根據正確地計劃國家谷物周轉的需要，合理地建設倉庫網及其設備，對國民經濟具有很大意義。

研究國家對糧食的需要，善於決定糧倉類型並擬定整個倉庫網，就能為國家節省大量資金。適當的建築倉庫網並裝配好設備，從節約每年實際開支觀點來看，是非常重要的。在運輸、保管與裝卸過程中，儘量地減少糧食的損耗，是糧倉合理設計和正確操作的最重要任務之一。

糧食從農民手里接收到國家倉庫，然後再轉送給生產用的機械化立筒倉或港口機械化立筒倉的周轉過程，以及中間經過很多階段——由一種交通工具轉為另一種交通工具，就決定了倉庫的各種不同機械化程度、設備、倉容及不同地方的倉庫類型。

蘇聯糧倉的類型是根據其生產任務而定，主要分為下列幾種類型。

(1) 接收倉庫——直接從農民收購糧食。

倉內設有完備的從汽車接收糧食的機械化運輸設備，以及必需的糧食清理設備和大型干燥設備。

(2) 基本糧倉、轉運糧倉和儲備糧倉——供保管日常儲備糧與國家儲備糧之用的倉庫，及從一種交通工具接收過來而轉為另一種交通工具裝卸的轉運倉庫。

這些糧倉主要為機械化的立筒庫，庫中設有大型的供糧食裝卸用的機械與風動吸運輸送設備。

(3) 生產用的糧倉（面粉廠或碾米廠）以及

港口糧倉——在這些倉庫內保管的糧食供加工廠或出口之用。

每種倉庫都具有自己的特點，因此決定了自己在結構上的不同。

2. 蘇聯谷物採購的條件

近年來，谷物採購的速度，發生了顯著的改變。由於收割工作機械化設備的驟然增加和更好地組織了採購工作，大大地縮短了谷物的採購期限，在主要的谷物產區內，採購期限平均在20—30天即可結束。

在這樣短的期間內，採購站接收大批的糧食，決定了糧食在接收、清理和干燥等工作方面必須設有大量的現代化的技術設備。例如：在生荒地的阿爾泰邊區採購站，一小時就接收了250—300噸糧食，這些糧食一面接收一面裝上火車運出去，一晝夜達2400噸。

近幾年來的採購經驗證明：就機械化水平來講，接收糧食的採購站大大落後於農業經濟，因為他們配合不上，所以在東部地區接收採購站運來大批的糧食時期，在糧食接收和配置方面就造成莫大的困難。由於糧食裝卸的機械化不夠，使得載糧汽車在採購站長時間的停留。此外在短時期內要清理和烘干大批糧食，也需要有足夠的生產力。

所有這一切都是因為非機械化的房式倉庫建多了，而立筒庫和機械化倉庫建少了，以致不夠用所造成的結果。還有，在建築非機械化倉庫時沒有預見到合理安排問題，也就是說沒考慮到將來的機械化和倉庫之間的聯繫，更沒顧及到將來建築立筒庫的配合問題。

粮食採購局近十年来为了降低运输費用而广泛采取了用移动式机械来装設仓库，最近利用移动式机械完成了採購站的全部接收工作的70%。但是使用移动式机械存在种种的不方便之处，譬如雨天不能工作，生产力低——不超过10——20吨/小时，就必须多安装一些这样的机械，可是接踵而来的就是电力消耗的増加。除掉这点，看管移动式机械的工人也要大大地増加。

为了保证保管好不断接收来的粮食，对用固定机械装备接收，採購站方面曾作出了決議。

在第六个五年計劃里采儲业务工艺过程中的最重要的一点，就是增建机械化仓库。預計立筒庫和房式仓库的建筑要比第五个五年計劃多3倍，机械化仓库的仓容将増加1倍。1956年粮谷採購局系統的装卸工作的机械化水平将增至80%。

粮食工业设计院設計了标准的接收採購站，它是由若干个机械化仓库所組成，並設有处理塔，採購站本身分为若干部分（根据採購站的仓容而定），而且所有的建筑物和设备都得与立筒庫联成一体。現在中国就以这种标准設計为基础建筑仓库。

标准立筒庫的仓容規定为25,000—50,000吨和50,000—100,000吨。用机械把立筒庫与房式仓联系成一体，将立筒庫处理塔所清理过的和烘干过的粮食送到房式仓里保管。

立筒庫按路綫卸粮，並装有远距离电气測溫装置以及帶有6——10个通路的粮箱和自动翻倒机。

1955年型立筒庫处理塔里有4个升运机，每个的生产力175吨/小时，4个篩子，每个的生产力为80吨/小时，在另外的建筑物中有烘干机，每个生产力为32吨/小时。烘干机的数量是根据採購站的粮食周轉率而定，也根据接收来的潮粮多少而定。像这样一座立筒庫1昼

夜能接收和清理5,000多吨粮食，能烘干2,000多吨粮食。

建筑立筒庫是需要許多時間的，因此粮食谷物科学研究所为加速採購站的机械化，还設計了仓库的固定机械装备。根据这个設計在仓库間离35——45米中建筑烘干处理塔，用上輸送机和下輸送机与仓库相联系，輸送机的生产力为100吨/小时。

处理塔里有2个升运机，每个的生产力为100吨/小时，还有另外2个升运机，每个是45吨/小时；篩子的生产力80吨/小时，並有能把粮食水分降低6%的烘干机，它的生产力为24吨/小时。在北京及其它一些城市就可按这种設計建立粮食採購站。

通过处理塔与仓库相联的立筒庫的建立，能在頗大程度上解决粮食採購站利用固定机械經常运输問題，創造流水作业法，合理的安排和正确的保管粮食。

按照以下設計建筑粮食採購站：

(1)两排仓库，1个立筒庫，1年的粮食周轉量为8——9万吨；

(2)三排仓库和1个仓容为5万——10万吨的立筒庫，1年的粮食周轉量为15——18万吨。

3. 粮仓摆布

在苏联，粮食接收採購站分布在生产粮食的地区，我們認為这样做是最合理的，並使这些採購站擁有巨大的仓容，装設生产力高的清理机械和烘干机。与此同时，並能解决下述几个問題：

(1)在保管过程中不需再进行粮食的清理和烘干作业而使粮食增加成本，而且在粮食运输时不致造成运输水分和什質的浪費。

(2)在粮食採購站里有充足的仓容就能依照需要的范围均匀地将粮食送到铁路或水路运输，因而消除工作中的紧张現象。

但是建筑太小的採購站是不合算的，因为这样小的採購站就不可能擁有技术基础和技术熟練的領導，同时它的管理費用也將是很貴的。

在苏联認為，採購站的最小仓容是1——2万吨。

苏联無論用什么交通工具運輸各种粮食，都是散装的，不用袋装。

仓库應該位于离鐵路沿綫6——8米远的地方，目的是能够利用移动式輸送机卸下車廂里的粮食。

仓库地面的高度不能跟車廂廂底相平，因为在这样状态下便不能使用移动式机械（扒谷机、輸送机、篩子等等）往仓库里卸粮食。

建仓地段的选择，是在計劃好的地理測量範圍內，根据建仓使用目的的合理性和可能性，根据規定的技术勘测而进行。主要的要求选择的地段要与公路、鐵路、水路的联系方便，如果达不到这个要求，在管理上、運輸上会造成很大的浪費。

粮食採購站的仓容一般是这样分配的：房仓仓容計有85——75%，立筒仓容15——25%，也常有把立筒庫的仓容建筑得很大，几乎达到100%，这是因为在立筒庫里整理粮食成本非常便宜的緣故。

对每年的粮食周轉量为1——2万吨的小採購站来講，是不适于建筑立筒庫的，在这种情况下接收和处理就限制了立筒庫的工作。

仓库的利用主要是长期保管干燥的粮食，所以仓库仓容的周轉量要比立筒庫的容量小。如果立筒庫的仓容每年周轉3——4次或更多，那么，仓库1年的周轉率只能是0.7——0.8——1.0次。

生产用的粮仓應該靠近加工厂的地方。

苏联的面粉厂和碾米厂都是与立筒庫建筑在一起的。

粮食加工工业最好是建筑在消費地区，而

且在工厂所生产的产品能够完全消費掉。在这种条件下，粮食用电气鐵道或者水路从农民那儿直接运到工厂，再从工厂将产品直接送給消費者。这样便減少粮食和产品的運輸。同时面粉厂和碾米厂應該有保管面粉和米粮的仓库，仓容必須够保管該工厂2——3周所生产的产品。

4. 粮食保管

在短期內往採購站运来巨大数量的粮食，这些未完成熟作用的粮食，入庫后往往发生很强的生理活动。除此而外，粮食的水分和什質也是各式各样的，粮食溫度常常是很高的。因为这个，在把运来的粮食配置到各个庫里之后，粮食採購站不得不迅速地开始对粮食采取一系列的措施，使粮食达到容易保管的稳定程度，这些办法就是对粮食进行清理、烘干、冷冻、倒仓等等工作。

不久以前，在保管技术中所采用的办法的突出特点是：对于粮食沒有采用广泛的預防措施，只是在粮食已經产生了自动发热和害虫的繁殖現象之后，才开始清理、烘干和冷冻。

这种被动办法大大限制了整理粮食的各个操作程序的順利配合。

这样一来，再加上別的原因，以致于使採購站巨大数量的粮食整个時間都处于不断倒动的状态。个别一些採購站在粮食儲藏中粮食倒动的工作过于頻繁，1年竟达4——5次，甚至7次之多，也就是1年內粮食在仓库內經翻仓4——5次，当然，这样做很自然地导致倒仓費用大大增加。

对于粮食儲藏工艺問題，經過苏联谷物科学研究所的广泛研究，設計出在頗大程度上已經运用了最完善的接受粮食工艺过程，藉此能儲藏好粮食，消除多余的倒动。

这道工艺的实質就是在粮食入庫前經過彻底地清理和烘干；粮食一系列的作业程序都配

合起来；好好照顾散堆粮食，免除倒仓；采取一切预防措施以防止粮食变质和粮食的腐坏。

粮食清理应当与入库前接收工作同时进行。这样做就能减少以后的多余倒粮的繁重劳动，而且还能增加粮食在储藏中的稳定性和减少开支。

关于粮食干燥问题，要看气候条件而定。例如在空气温度高和空气相对湿度低的地区，就可以利用粮食机械通风装置，藉此便可降低粮食水分和温度，也就是利用空气使粮食很快地达到易于保管的状态，亦可避免多余的倒动。

完全用机械通风代替烘干机来降低粮食水份，在大多数情况下是不可能的，特别是水分高的粮食。

在储藏时，为了避免粮食的多余的倒动，在未烘干以前，常常先利用化学方法密闭储藏，这种办法就是用机械将熏蒸剂（氯化苦）压到粮堆里，以后这个粮堆就不必倒动了。由经验和试验证明：为了这个目的使用氯化苦和二氧化乙烯能使潮湿的粮食在1——3个月的时间内抑制微生物的生命活动和遏止它的发育活动。

采用化学储藏湿粮和潮粮的方法，特别是在苏联南部的条件下，能以保持粮食的原始质量和延长储藏期限。采用化学保藏，每吨粮食所需费用要比翻倒储藏少2倍，比机械倒粮储藏少0.5——1倍。

同时还有利用熏蒸粮食的方法消除虫害。

大家知道，温度对粮食里所发生的微生物生命活动有很大影响。所以冷冻储藏粮食是最科学最经济的方法。在冷冻的粮堆里微生物的生命活动便缩减至最小程度，害虫——螨类、昆虫陷于麻痹状态，以致死亡。因之粮食的冷冻乃是一种提高粮食储藏稳定性的彻底办法。

与其同时，粮食都是在空气温度最高的时候（苏联南部地区）运到采购站，粮食入库时

温度很高，在长期保管中这种高温依然保持在粮堆中，这是因为粮堆里导热率低所造成的。

在苏联南部地区利用机械通风冷冻和冻透粮堆的方法都取得了满意的效果。

这种方法就是使粮食空隙间的空气多次交换，于是粮堆在短期内便冷冻至冻透的地步。

冷冻后的粮堆若能保持住这种低温，这批粮食就能长期保管，故长期保持粮堆低温是非常重要的。

通风冷冻有机械的和自然的两种方法：机械通风借助于机械通风装置和运输机械，利用冷空气冷冻粮食。粮食机械通风装置，目前在苏联已普遍采用。

自然通风冷冻的方法，应打开仓房门窗让室外冷气流进入，逐渐降低仓库中的粮食温度。

由于粮食是不良导热体，所以利用自然方法冷冻粮食是很慢的，特别是南方地区尤为缓慢。

夏季转入秋冬季节在保管业务中采用机械通风降低粮温能收到很好的效果。

当用冷空气处理粮食时，首先应该处理已经产生自动发热的粮食。

当拟定粮食销售计划时，首先将不适宜保管的粮食送往加工。

同样，由于各种不同的原因不能在很短期间内进行干燥的湿粮与潮粮，首先也要用机械通风方法进行冷却。

然后再冷却较干的粮食，最后冷却干的粮食。

少量粮食可采取薄摊冷冻的办法来降低粮温。

在秋季和冬季进行冷却，可以利用夜间和早晨气温来降低粮温。

粮食冷却时，必须检查空气的相对湿度。

建議不得在潮濕天氣進行冷卻。因在潮濕天氣里，能使糧食吸濕返潮，但是發熱的糧食在任何的天氣里都可進行冷卻。

糧溫降低至 $+10^{\circ}\text{C}$ 以下的糧食為冷卻糧，溫度在 0°C 以下的糧食為凍透糧食。

採用低溫殺蟲——低溫能抑制各種害蟲的生命活動。在溫度急劇下降時，抑制過程進行得異常迅速，如逐漸降溫，則該過程便變得遲緩。

利用零下溫度的空氣可以在很短的期間內消滅害蟲的活動階段。

干糧經冷凍後，其中害蟲比在潮糧和濕糧內死去較快。

採用高溫殺蟲——實驗規定為了防治蟻及大部分其他害蟲，其致死溫度為 $45-55^{\circ}\text{C}$ 。

利用曝曬進行殺蟲，是一種最有效的辦法，可以保全種子糧和糧食的乾燥性能，並可以均勻地加熱，在南部地區，糧溫可達 $45-50^{\circ}\text{C}$ ；同時為了長期保管，能增加糧食的穩定性。在該條件下，谷象與米象經幾小時後，即可死亡。經日光曬過後，再將糧食進行攤涼、清理其中害蟲的屍體、裝入未受感染的倉庫內。

5. 倉容的測定

在蘇聯，倉容分為計劃倉容與實際倉容。計劃倉容根據保管容重為 $750\text{公斤}/\text{立方米}$ 及水分為 $14-14.5\%$ 的小麥進行計算。

計劃倉容具有假定的特定，以使用統一的方法計算倉容。

實際倉容是該種糧食在倉庫內實際保管的數量並計算其實際的水分。

標準倉庫的計劃倉容要等於設計的倉容，例如：尺寸為 50×20 米的標準倉庫，計劃倉容等於 2500 噸，而 62×20 米的標準倉庫的計劃倉容等於 3200 噸。

計算標準倉庫的倉容時，糧食散裝于牆邊

的高度最高為 2.5 米，中間為 5.0 米。

如按倉庫的結構須要利用隔牆板，則糧食散裝高度在牆邊不能達到 2.5 米，計劃倉容規定要減少 $20-25\%$ 。

為了規定出糧倉的實際倉容在國內將所有的倉庫都進行了精確的測量並根據各地裝糧的方法，對每個站點都規定出了計劃倉容和實際倉容。

房式倉庫或立筒倉庫的周轉量以接收和裝出的數量的一半進行計算。如倉庫內一年接收了 $21,000$ 噸糧食，從其中撥出了 $16,000$ 噸，那麼糧倉的周轉量等於

$$\frac{21000 + 16000}{2} = 18500 \text{ 噸}$$

倉庫的周轉率是周轉量被倉容量除。例如：倉容為 5500 噸，則每年的周轉率等於 3.2 次。

$$\frac{18500}{5500} = 3.2 \text{ 次}$$

6. 化驗室的組織

每個谷物採購局的接收站、點內都設有化驗室，供檢驗糧食及其加工產品質量之用。在化驗室內鑑定由集體農莊和國營農場接收來的糧食質量，同時還要檢查經水路、鐵路和汽車從其他站點接收來的糧食質量。化驗室在糧食進行乾燥、清理以及通風前後，對糧食質量應進行檢驗。當採用殺蟲措施前後以及在进行過程中亦須檢驗糧食的質量。

根據化驗室的分析就能判斷出清理、冷卻、乾燥以及殺蟲等方面完成任務的情況。根據化驗室的資料，能正確地估計出全部站點和工作人員的工作效果。

根據糧食及產品分析的結果也能確定出該批糧食產品的用途和銷售的價格。採購站點的工作效果與谷物銷售者及成品購買者進行計算的正確性以及與加工廠進行計算工作的正確性

等等，主要都取决于化驗員完成分析任务的准确程度。

要求每个化驗員的工作都应具有最大的准确性，在进行化驗分析和进行办理化驗效果手續时，应具有最大的責任心。

粮食及成品的化驗分析应按各組織所必須执行的統一标准方法进行。这样便能保証从不同地点，不同化驗室鑑定的产品質量中得出互相比較的效果。整个品質鑑定工作要按全国統一标准的操作規程进行。

化驗室主任負責組織粮食及成品質量鑑定工作並負責化驗的时间性与正确性。

化驗室主任有权制止不适宜保管的粮食进

仓，如粮食的質量不符合于指令发放的規定，可以阻止火車、輪船、駁船及其他交通工具的裝車。每批原粮和成品粮，化驗室都应发給单独的卡片並規定出原粮装出到加工厂的次序以及成品出售的次序。

由此可見，在苏联，化驗室是有很重大意义的。

我們介紹苏联化驗室組織指令及谷物采購系統、化驗室內粮食及其加工成品檢查方法已譯成中文，根据你們的具体条件，将其中有用部分，应用于实际工作中。

由于時間的限制，不可能談到其他更多的問題，在这里請充許結束我的談話。

本文为根据本部苏联专家 A. C. 丹尼林同志在武漢粮食学校所作报告的紀录摘要整理，未經专家审阅，如有謬誤，由整理人負責。

——編者按

蘇聯的糧食保管(摘要)

A. C. 丹 尼 林

影响进入採購站的糧食質量的主要因素——採購站所接收的糧食的特点是具有各种物理特性化学特性和生物学特性。由于产粮区的气候条件以及收割和交粮时天气不同,所以糧食可能有高水份的或低水份的;在糧食里多少会含有一些野生杂草种籽、真菌性病害感染粒和发芽粒。谷穗各个部份上的粮粒因发育不均衡而成熟程度不一致:除了大部份粮粒达到了完熟(技术成熟)之外,还有一部份处在腊熟阶段甚至有个别粮粒处在乳熟阶段。

糧食水份的多少以及糧食里含有野草籽和未成熟粒对保管过程中糧食的安全具有很大的影响。因此,为了更妥善地把糧食保管好,不应使糧食感染害虫。

苏联在糧食採購和保管方面多年来賴于科学成就的实际經驗提示了一些要求;糧食採購局各採購站所接收的供售糧食必須符合这些要求。

所謂基础規格就是根据这些要求而拟出的,在基础規格的基础上同交粮者进行結算。

各个地理地区的基础規格都是由苏联部长會議批准。基础規格包括下列数量指标和粮質特征:

(1)糧食容重或单位容积重量。容重一般是用克数来表示1公升糧食的重量。这个指标只适用于小麦、黑麦、燕麦和大麦,对其他作物——谷类作物、豆类作物及油料作物——未規定容重指标。

(2)水份。基础規格里的水份是糧食在保管时期一个极重要的安全指标。

(3)含杂量。在基础規格里列有尘芥杂质(无机物和有机物,野草籽,害虫損伤粒,自热腐坏粒,霉坏粒)的最大限度許可含量。粮

食里的有害杂质能降低糧食的食用价值。对于粮谷杂质(基本糧食的破碎粒和虫蝕粒,发芽粒,未成熟粒,干瘪粒,自热腐坏粒或果皮变色的烘坏粒)的含量,根据产地和粮种的不同也有一定的限制。这些杂质不仅能使原粮質量变坏,且在保管过程中致使糧食极不稳定。

合乎基础規格的糧食,按实际重量收入义务交售賬下,並按規定价格付以十足的粮价。

質量低于規定規格的糧食,只有在其不低于限制規格的情况下才能收入义务交售賬下。質量不好的糧食,被害虫感染的糧食(被螨类感染的糧食除外),苟有艾蒿气味和味道发苦的糧食以及发热和霉烂的糧食都不应接收。

基础規格和限制規格的制訂,就提高交售給国家的糧食質量來說起着很大的鼓励作用。

气候条件对糧食質量的影响——在苏联的广闊境域上具有許多不同气候的地带。熟悉各省、边区以及个别地区的气候,对于合理組織糧食接收和保管來說是很必要的,因为糧食是与外界环境有着密切联系的一种生物。

所謂气候,也就是各該地区所特有的气象条件的总合。其中包括:四季的空气溫度和相对湿度,雨雪量,大气压,空气循环——风,日光强度。

气象条件对于植物的生长和发育过程以及对糧食的成熟和質量具有很大的影响。

各採購站不断地增添新的、产量大的技术装备,它們能够消除由于气候条件影响在糧食里所产生的不良現象。将水份高的糧食进行烘干,加强其在保管时期的稳定性。

由于采用机械通风,致使粮堆能够很快地冷却;利用这种办法又能消除粮堆个别高水份部份形成自热根源的危險。

将来应行研究的是关于在保管过程中在粮仓的閉塞空間里构成有利的空气相对湿度問題；由于某些工业部門成功地解决了室内空气調节問題，所以上述問題的研究也能較為容易一些。

气候的特征是：年平均气温，每月平均气温，年降雨量，月降雨量和季降雨量（按毫米計算），每月的空气相对湿度，风向和风力。

就保管粮食來說，除了这些月平均的資料之外，能够获得关于在秋冬季节低温天数的报导也有很大的意义，俾能在遵守空气相对湿度和粮食平衡水份的情况下，利用低温时日将粮食进行机械通风降低粮温来防治害虫和預防粮食霉烂。

空气温度和相对湿度在昼夜内的变化情况也有一定的意义。夜间温度下降时可进行粮食机械通风，这时会得到最大的工艺效果。

各种因素对粮食生命活动的影响——水分和温度是决定粮食生命活动特别是粮食呼吸强度的最主要的因素。由于水分和温度的結合，粮食里产生强烈的氧化过程，放出热，並提高了粮食的温度。干粮食的呼吸很輕微，但在水分为14—15.5%的时候呼吸能已显著增高。随着水分的增高（15.5%以上），呼吸亦为之增长。假定說在粮食水分高的情况下粮粒表面上发育着微生物——細菌和真菌，而牠們的呼吸又与粮食本身呼吸汇合一起，这样一来也就加强了粮食的总的生命活动。許多采購站的多年实际經驗証明：及时地将潮粮和湿粮加以冷却或冷冻，可以防止粮食自热和霉烂。因此，冷却和冷冻也是保証粮食安全的最重要的一种工艺方法。

粮粒間的空气成份或确切一点說粮粒間空气的含氧量对粮食呼吸强度也起着一定的影响。在温度和水分不变的情况下，新鮮空气的固定气流也能使呼吸强度稍为增高，这是由于粮粒上的微生物区系在通氧的情况下发育較

快，因而也就加强了全部粮食的呼吸。根据这一事实，决不可作出結論說机械通风方法是造成粮食干物質更多損失的原因。利用机械通风时，粮食的温度和水分都能降低，因而不管固定气流如何，呼吸能力也势必为之降低。空气中的含氧量减少而积聚着二氧化碳，可使粮食的呼吸降低。但是这种現象只能出現二氧化碳濃度大的时候（12—13%以上）。当粮食保管在密閉仓房中时会遇到此种情况，在生产条件下一般是不会有这种現象的。

除了这些自然因素——温度、水分和空气成分——之外，为了防治害虫而往粮食里所施用的各种化学物品对粮食的呼吸能也有一定的影响。譬如氯化苦、溴代乙烷、四氯化碳和二氯化乙烯在对害虫起着毒性作用的同时，还能減緩粮食的呼吸和抑制黴菌的发育。这样，有可能提出在实际工作中利用各种薰蒸剂进行化学保藏粮食的問題。

粮食自热——微生物对粮食自热起着很大的作用，当水分和温度条件有利于牠們的时候，牠們的生命活动极为活跃。当粮食水分超过13%而温度在 15°C 的时候，黴菌即开始发育。这样的条件在保管过程中特别是在保管新粮过程中是常有的。

应当指出，如果没有足够的防治害虫的預防措施，則害虫在粮食里的大量发育会引起不良的自热現象。

在苏联南部地区的某一采購站曾发生过这样的情况，即保管的粮食水分为12.6%，完全没有黴菌发育，而温度竟增高到 39°C 。自热的直接原因是大量繁殖着米象（1公斤粮食里有200头）和长角谷盗（1公斤粮食里有100头），在牠們的呼吸过程中放出了大量的热。經過葯剂薰蒸之后自热才停止了。这个例子可以說明仔細地和多方面地檢查粮食的状态和及时防治儲粮害虫是如何必要。

保管潮粮和湿粮如果不遵守护理粮食的預

防措施，必不可免地在較短时期內就会引起粮食自热。如果不利用机械通风，通过輸送机和其他粮食清理机器将粮溫降低，那末潮粮和粮粒上的微生物区系的呼吸是会非常强烈的，而且能够很快地放出热来。如果不构成散热的条件而把粮食散堆得很高，則最初产生局部自热，然后就要全面自热。經常地将这样的粮食进行通风，可以防止粮食自热；同时，由于粮粒間水蒸汽的排出，粮食将得到一定的干燥，呼吸强度也为之減弱。

将粮食烘干或将粮食冷却到 $+5^{\circ}\text{C}$ （或更低些）是防止潮粮生霉最有效的办法，因为在这样条件下霉菌几乎不再发育。

自热能够助长腐烂气味；发过热的粮食往往不适用于制粉和碾米。

及时消除粮食自热是可以挽救粮食的質量，因为最初阶段的腐烂过程是比較緩慢的。

粮食的种子性能对增高溫度和生霉的反应最大；当粮溫达到 30°C 时，发芽势和发芽率即显著降低。显然，发芽率降低的直接原因並不是由于溫度增高，这样的溫度对胚还没有足够的毁灭作用（大家知道，种子粮在烘干时加热到 $40-45^{\circ}\text{C}$ 而无任何損失），直接原因是由于胚被霉菌所感染。

在仓库里置有机械通风装置能起很大的作用，它能根本改变粮堆里热的交换和空气交换过程。

保管粮食的方法——采購站接收的粮食基本上是散装保管在房式仓或立筒仓里而不用包装，只是保管稀有品种粮食和小批牧草种子时才使用麻袋。

在大型社会主义企业中，散装保管和运输粮食的方法是最方便最有利的。这种方法能使大批粮食的調动和改善質量等作业普遍机械化，而且又可以更合理地組織对粮食状态和質量的檢查工作。

散装保管的无可辯駁的优点是：不需要麻

袋；以最大的单位面积荷重来利用仓容。

在苏联，粮仓的主要类型是鋼筋混凝土或木造立筒仓以及磚木結構的机械化房式仓和非机械化房式仓。設備最完善的粮仓是带有大容量仓筒的鋼筋混凝土立筒仓，在这种立筒仓里装备着产量大的烘干机和粮食清理机器。在立筒仓里的一切有关粮食作业完全是机械化。

房式仓的仓容是2500——3200吨，粮食是散堆在仓內，粮堆当中高度为5米，靠庫墙处为2.5公尺。在房式仓里調动粮食时使用固定式和移动式机械。

粮食保管——在短期內运到各采購站的大量粮食，一般在田間都未完成后熟作用，于是就产生很强的生理活动。因此，采購站在将粮食配置到各个仓房之后，不得不立即采取措施来加强在保管过程中粮食的稳定性。

不久以前，保管技术中所采用的办法的突出特点是：对于粮食沒有采用广泛的預防措施，只是在粮食已經产生自热和繁殖害虫之后才开始清理、烘干和冷却。这种被动办法大大限制了整理粮食的各种作业的順利配合。

这样一来，再加上別的原因，以致采購站的大量粮食都处于不断倒动的状态。个别一些采購站在粮食儲藏过程中倒动粮食过于頻繁，一年竟达4—5次，甚至7次之多，也就是說一年內粮食在仓库內倒动4—5次。当然，这样做会很自然地使倒仓費用大大增加。

对于粮食儲藏工艺問題，苏联谷物科学研究所曾經广泛地研究、設計和試驗了勿須移动粮食而能保証粮食安全的最完善的工艺方法，这种方法，已得到广泛运用。

这种工艺方法的实际是：粮食入庫前进行彻底清理和烘干；广泛地把各种作业配合起来；妥善地护理粮堆，但勿須将粮食移动；采取預防措施防止粮質变坏和粮食霉烂。

粮食的清理应当与入庫前接收工作同时进行。这样做可以减少以后的多余倒粮的繁重劳

动，而且还能增加粮食在保管过程中的稳定性和减少开支。

关于粮食干燥问题，要以气候条件而定。例如在空气温度高而空气相对湿度低的地区，也可利用粮食机械通风装置来降低粮食水分和温度，使粮食很快地达到保管时的稳定状态。在南部地区也利用日光曝晒。在东部地区则建有大量烘干机，在粮食入库保管前进行火力烘干。

保管冷却状态的粮食，无论在工艺过程上和經濟上都是最合理的。在冷却过的粮堆里，粮食的生物化学变化过程能缩小到最低限度，而害虫——螨类和昆虫则处于麻痹状态和死亡。因此，冷却和冷冻粮食是加强粮食在保管过程中的稳定性的根本手段。粮堆冷却之后，最重要的是尽可能长期地保持粮堆的低溫。

冷却粮食有两种方法——机械冷却和自然冷却。

机械冷却是借助于机械通风装置利用冷空气使粮食冷却，或是将粮食通过输送机使其冷却。

自然冷却是打开庫房門窗利用加强内外空气流通的办法使庫內的粮溫逐渐降低。由于粮食的导热性很弱，所以利用自然冷却方法来冷却粮食是很慢的。

防治害虫的方法——儲粮害虫能以其生命活动所产生的产物将粮食弄脏和降低种籽的发芽率；大量繁殖时能使粮堆个别部份的水分和温度增高，使粮食处在很危险的地步。害虫能够大量地蚀害粮食，給国民經济带来很大的損失。

各採購站保管大量粮食的經驗告訴我們：必須經常地运用清洁卫生、物理机械和化学药剂等綜合措施来防治害虫。粮食遭受害虫的感染可能发生在粮食入库之前（在田間，在打谷場，在运输时）和在保管过程中。因此，有成效的防治害虫首先是决定于有计划地和系統地

进行預防措施，防止害虫感染粮食。无论采用預防性措施或采用歼灭性措施，都必须考虑到各种害虫的生物学特性。放松同害虫的斗争或是只采用某一种办法不用其他种办法，不可避免地会引起螨类、象鼻虫类、谷盜类及其他害虫的大量繁殖和出現鼠类。防治鼠类的办法与此不同，鼠类的特征是具有很大的活动能力，並能够傳播傳染病。

保管粮食的清洁卫生制度——合理地保管粮食，不論在倉庫，不論在採購站或是銷售站在很大的程度上都取决于严格遵守清洁卫生制度。

苏联国家卫生檢驗机构对于粮食的接收、摆布、保管和运输要求很严，並严格地檢查清洁卫生条例的遵守执行情况。关于粮食的清洁是採購站每个工作人员首要的职责。

違反清洁卫生条例的要求将不可避免地使大堆垃圾、脏东西和灰尘进入散装粮，同时这些东西里含有大量的微生物和儲粮害虫。因此在采取預防性和歼灭性的措施来防治儲粮害虫时，严格地遵守这一制度特别重要。各採購站的工作人员必須經常記住並完成下列一些重要的措施：接收粮食时保持清洁、庫內庫外进行机械清除工作、及时做好隔离工作及时清除易沾污粮食的垃圾、灰尘、付产品。

观察和檢查感染程度的方法——为了預防害虫感染粮食以及发现害虫时彻底将其消灭，要求經常地和正确地对接收到的和正在保管的粮食、粮仓、粮仓設備、採購站的場地、輸送机械、袋子、化驗室以及所有器材的感染程度組織檢查。毫无疑问，經常和严格进行檢查能便于及时采取預防性的或歼灭性的措施。

进行感染程度的檢查时，應該估計到儲粮害虫可能散布的方法是多种多样的。在大多数的情况下，粮食最初感染是由于接收到站点来的这一批粮食就含有少量的害虫。而接收时所扦取的样品可能沒有扦中这些个别的样子，这

一批粮食就作为未受感染的粮食接收了。因此接收粮食时正确地扦样和認真进行分析样品、採購站的工作人員定期檢查打谷場上粮食脫粒和整理的情况以及用汽車将其运至採購站的情况都具有很大的意义。

但是粮食保管和調撥期間，防止儲粮害虫在站点範圍內傳播感染也是很重要的。

考查工作可委託給各化驗室的主任来領導。化驗員、倉庫管理員及其助手在化驗室主任的監督下直接完成此項工作。

对倉庫所屬的場地的檢查最好是在暖和的和干燥的天气（因为比較容易发现害虫）每月进行一次，对倉庫的檢查最好是与檢查儲粮情况相結合起来每十天进行一次。而空仓的檢查应在騰空粮食后立即进行。各批粮食感染的程度在接收时、貯藏过程中以及調出时都要进行檢查。当在粮溫超过 10°C 以上时檢查粮食的感染程度每五天不得少于一次，粮溫低于 10°C 时每十天不得少于一次。

檢查的方法是：将散装粮分段分层取样，用扩大鏡观察通过篩眼直徑为 1 毫米的篩下物来檢查蟻类的感染程度，观察通过篩眼直徑为 2.5 毫米的篩下物来檢查象鼻虫的感染程度。在計算一公斤样品中害虫的头数时，还必须檢查隱蔽性感染，因为象鼻虫是产卵在粮粒內，直至发育为成虫的全部阶段都是在粮粒內。

物理机械防治方法——采用高溫和低溫以及利用淨粮机和其他机器从粮食中清除害虫應該認為是防治害虫感染的主要措施。燻蒸應該看成为是一种非常的措施，只有在特殊的情况下才采用。

物理机械防治方法的主要和肯定的优越性就在于：火力烘干和日光曝曬、通过淨粮机、冷却和冷冻一方面都对害虫起一种强烈的打击作用或者将其杀死，另一方面能降低粮食水份、清除杂质，从而为粮食的长期保管創造順利的条件。这些措施能消除粮食产生自热和感

染程度的增长。至于选择那一种防治方法，当然需要根据当地的具体情况来决定，即根据粮食的种类和状况、将来的用途、感染程度和害虫种类、各种技术条件和防治成本。

高溫杀虫——粮食消毒的措施中干燥是佔首位的，因为高溫能使儲粮害虫致于死命，蟻类在粮食水份 13% 和象鼻虫在 11—12% 时不能鑽进粮粒里，而且因极端缺乏水份以致死亡。因此保管干燥粮食对防止消灭害虫来講有非常重要的意义。

試驗証明，蟻类和大部份有害昆虫的致死溫度为 $45-55^{\circ}\text{C}$ （在一定密閉烘干延續時間情况下）。

日光曝曬是最有效的方法，並且能完全保存下种子的特性。

粮食加热應該很均匀，粮溫能达 $45-55^{\circ}\text{C}$ ，在这样情况下能以增加粮食保管中的稳定性，而米象和谷象在此高溫情况下几小时內便可死亡。日光曝曬后粮食要进行摊凉，並清除出去害虫尸体，然后保管在未感染的倉庫里。

低溫杀虫——低溫試驗証明了儲粮害虫各有其不同耐寒性。当周圍环境的溫度降低到一定程度时各种害虫的活动必然緩慢，再一延續便停止其生命活动。如果溫差很大害虫的死亡就快，如果溫度逐漸降低則害虫死的慢。

低溫对粮堆里的害虫的影响取决于粮食的水份。在干粮中害虫由于寒冷而死亡比在潮粮和湿粮里要快。例如在溫度 5°C 而水份为 14% 的粮食里粉蟻經過 5 天死亡，而在水份 18.5% 的粮食里要經過 9 天。谷象在溫度为 -5°C 水份为 11% 的粮食里經過 44 天死亡，在水份 14% 的粮食里是 60 天，在水份 18% 的粮食里是 100 天。溫度为 -10°C 时，在不同的粮食水份的情况下是經過 10、20 和 40 天死亡。

当粮堆溫度为 $8-10^{\circ}\text{C}$ 时，象鼻虫即停止繁殖；这时候蟻类的繁殖也減緩或甚至停止繁殖。粮堆溫度为 5°C 时，粉蟻和毛蟻即不能

为害粮食。谷象成虫在温度 $2-3^{\circ}\text{C}$ （米象成虫在温度 $6-7^{\circ}\text{C}$ ）即处于麻痺状态。因此不仅是冷冻感染的粮食，而且連冷却感染的粮食也是有益处的，这样可使粮食免于被蠹类和昆虫所感染。

春季时，必須力求能够长时間地保持粮堆在冬季时所达到的低温，因为这低温能抑制害虫的生命活动。为了这个目的，必須严格勿使热空气透进粮仓里，应把窗戶遮暗和停止通风等等。

用清理机械整理粮食——采用机械清理害虫能大大降低粮食感染程度，並且各种机械工作对部分害虫也有影响。这个任务往往是在清理粮食的有机杂质和矿物杂质的同时完成的。除此而外，用清理机械整理粮食还能降低粮食水分。

采用上述这些方法能在頗大程度上降低粮食保管的成本。

化学方法防治害虫——粮食、粮仓、各种仓房、袋子、苫布、蓆子、隔仓板、車廂、駁船等可以使用某些化学药剂的气体进行消毒。仓库場地及运输工具可以采用化学药剂的液体消毒。

采用氯化苦、二氯乙烷和二硫化碳的气体杀治害虫时必须遵守一系列的防治条例，采用这种方法能使活虫很快死亡，因为害虫要进行很强烈的气体循环。气体杀虫是防治害虫的最有效的方法之一。所以在仓库、立筒库、面粉厂、米厂騰空之后便采取气体杀虫，如果采购站准备接收大批新粮时，仅在不得已的情况下才薰蒸。

薰蒸时粮食温度不得低于 12°C ，昼夜平均温度不得低于 10°C 。用二氯乙烷薰蒸水分为16%以上的粮食或者用氯化苦或氯化苦二氯乙烷的混合剂薰蒸水分为15%以上的粮食都是不准許的。用氯化苦薰蒸种子粮一般是不准許的，因为这种方法能以导致发芽率的降低。液体消毒

法是化学物質直接接触蠹类和昆虫軀体上以杀死害虫。为此可使用鯨油乳剂、精制綠油、矿物油、滴滴涕、苛性鈉进行空仓消毒。粮食是不能用液剂来消毒的。

关于气体薰蒸各种感染对象还是很細緻的工作，在防治指令里有所叙述。

应当指出，最近几年来粮食薰蒸的技术有很大的改善。設計並正在使用的一种移动式电气化的薰蒸机械，这种机器既能薰蒸又能消散毒气。采用这种机器可以不用人工撒药並能保证气体通过导管往粮层里渗透。这种方法在杀虫上取得的效果是很好的。

消散毒气——要考虑到，二氯乙烷和氯化苦气体是能被粮食所吸收的，所以在經過檢查和鑑定所取到预期的效果之后就应立即开始消散毒气。在气温不低于 $10-12^{\circ}\text{C}$ 的情况下消散毒气是最成功的。温度过低会妨碍气体的散发。消散毒气的普通程序是在头3—5天中利用自然条件使粮堆的毒气消散出来。为了毒气能以消散可将仓库的門窗逐漸敞开。如打开門窗仍未达到消散毒气的目的，对粮食中殘留毒气，可采用机械方法消散。

为了消灭老鼠采用下列三种方法：

(1)机械方法——利用捕鼠阱、籠和夹捕灭老鼠；

(2)化学方法——利用毒餌和毒药；

(3)生物学方法——利用犬和貓消灭鼠类。

苏联1957年計劃增加粮食总收获量，因而谷物采购局的采购站要接收更多的粮食。

在这种条件下技术站点及时地准备接收粮食就更有其重要意义。

这样必需把新粮庫、立筒庫、烘干机經營起来，並將仓库装置固定机械和机械通风設備。

今年粮食采购时期生荒地地区的谷物采购局采购站将大規模地接收粮食，这些粮食都是直接从康拜因收下送到采购站的。

这样做能提高粮食采购速度，免除集体农庄和国营农场在粮食清理和干燥上多余的費用，同时还能节省集体农庄和国营农场将粮食从田间运至打谷场的費用。

由于粮食清理和干燥工作量的增加必須以大量清理机械和干燥机械将谷物采购局各个采购站装备起来。

本文为根据本部苏联专家A.C.丹尼林同志在今年全国防治會議上所作报告纪录摘要整理，未經专家审阅，如有謬誤，由整理人負責。——編者按

1957年苏联采购部谷物采购局各采购站和加工厂计划完成相当繁重的任务，因此必須使生产力进一步发展，降低粮食保管費用和产品的成本。毫無疑問，苏联采购站和加工厂工作人員是会尽一切努力来完成国家所提出的这一艰巨任务的。

热进仓对小麥成份品質及種子發芽力的影响*

趙 同 芳**

(中国科学院植物生理研究所)

根据“齐民要术”中的記載，我們知道在1500年以前农民已經应用曝晒后趁热入窖的方法保藏小麦。通过日晒降低了小麦含水量。同时曝晒時間及入窖后密閉期間可以产生高溫杀虫的作用。由于害虫的灭絕与小麦种子含水量低，所以能够长期的保藏。这一个宝贵的經驗在現代的保粮方法中也是非常有价值的。为了肯定这种保藏方法並予以正式推广，中国科学院植物生理研究所自1954年起进行实验研究，初步希望了解晒后热进仓对小麦品質与生理的影响程度，並从这个工作的基础上进行了有关小麦休眠的实验。

热进仓处理一般是在夏初麦收之后，所以本实验原拟于7月初在安徽进行。当时由意外气候情况而改至江苏无錫，並且延至八月末才开始。供实验的粮食为苏南地区1954年夏收的小麦，总量为33万余市斤，水份含量为13—13.6%，含杂质2.4%，仓房为1952年建造的新式仓，水泥地面，有通风洞及通风窗，在仓房内做了11个蘆蓆圍囤，囤高2.5公尺，直径3公尺，每囤容小麦3万市斤左右。在开始实验之前仓房及用具都按仓库一般方法經過消毒

处理。小麦經曝晒之后分別为二种方式进仓保管：一种是由晒場上趁粮溫最高时直接入仓保管，另一种方法是把晒过的小麦先进入其它仓內經過一、二日，待粮溫下降与仓溫相近时再正式进入实验仓內。这种方法叫做晒后冷进仓，其目的在与热进仓相比較。此外还有不晒的原粮小麦做为对照。因为这一个实验中也結合着了解垫盖物料对于保温防潮的作用，所以热进仓与冷进仓的小麦圍囤也分別为二种。一种是在囤底垫鋪谷糠、糠灰或黃沙，其上鋪蓆並做囤，囤中装满小麦之后再再用谷糠，糠灰或黃沙做复盖物。另一种圍囤的囤底放木架，架上放蘆蓆，蓆上再做圍囤，囤面不用复盖物。原粮是放在另一个小圓形仓中，下垫蓆，上面不盖。經過处理后入仓的小麦含水量都在12.7%左右，入仓以后就开始分別层次在各囤中定期檢查粮溫，每月測定两次水份並定期做成份分析及发芽率的測定。垫盖物料的应用都有保温防湿的作用，但各种物料之間的差別則很小。因此本文中仅就品質与发芽率的測定結果加以分析报告。並繼續报告为配合这一工作而进行的热处理实验的結果。

一、热進仓處理对小麥發芽率的影响

由于各种处理小麦的含水量相似，但入仓

的方式与入仓时粮溫不同，因此我們先看粮溫

1956年3月13日收到

*本項实验为中华人民共和国粮食部提出；仓库中的具体工作受江苏省粮食厅协助。

**参加本項工作的，前后有李淑俊、沈玗懋、陈因、王熊、蔡劍萍、毛湘娣与无錫市粮食局一仓库沈德生等同志。

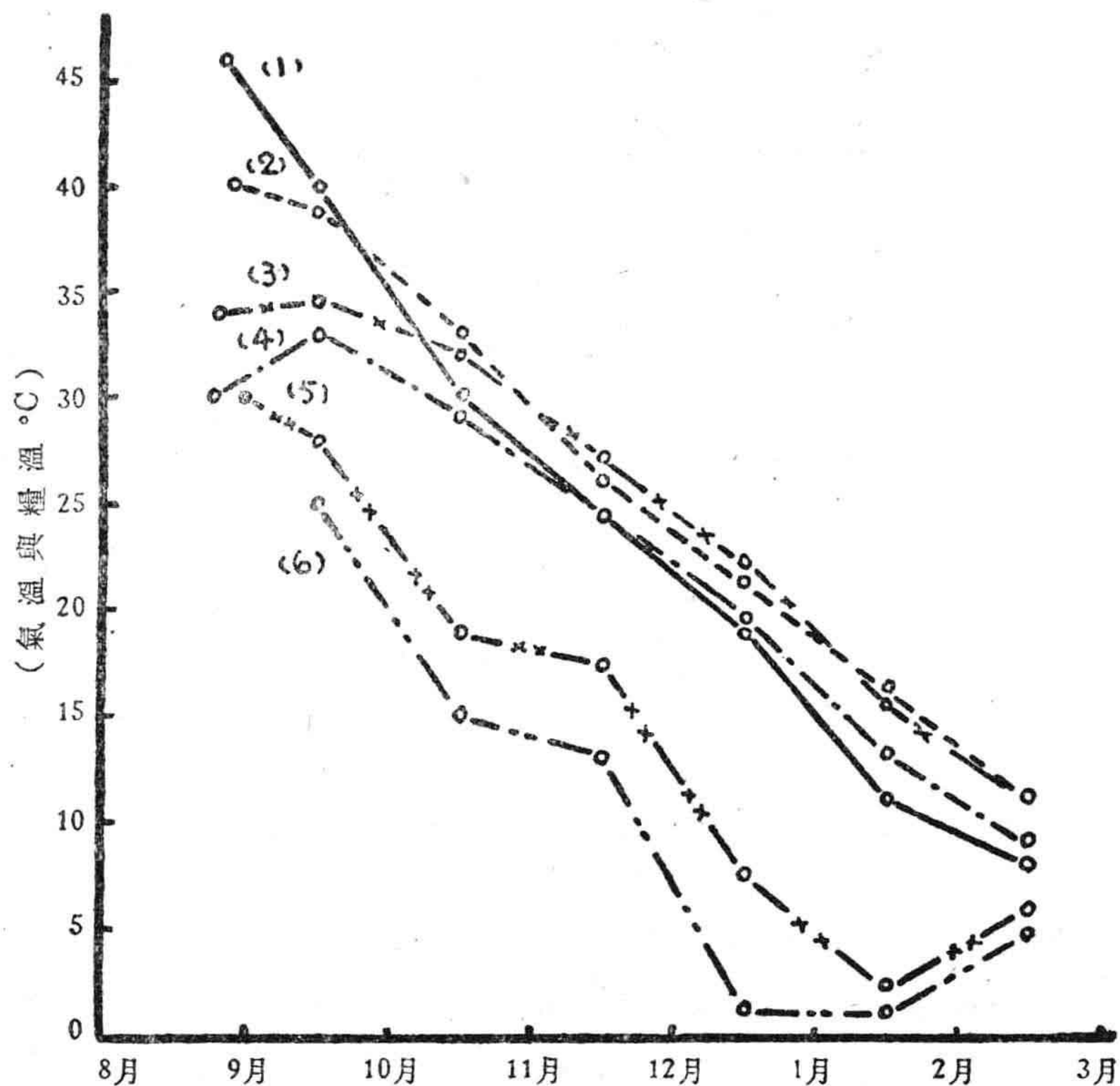


圖1 入倉後各囤中層中間糧溫變化：(1)熱進倉墊蓆不蓋，(2)熱進倉墊蓋谷糠，(3)冷進倉墊蓋谷糠，(4)冷進倉墊蓆不蓋，(5)原糧，(6)大氣溫度。

的變化情況。由於晒場及人力條件的限制，實驗用的小麥不能在同一天內全部出晒，所以晒後趁熱進倉時的小麥各處理間不一致，熱進倉墊蓋谷糠囤的中層中間糧溫開始時為 40°C ，墊蓆不蓋的為 46°C ，冷進倉與原糧各囤相差較小。從圖1中我們可以看到由1954年8月底入倉之後到1955年2月糧溫都逐漸降低，其中以不墊蓋的各囤下降較快，熱進倉與冷進倉各囤糧溫到11月中旬已相互接近，原糧因在一孤立的圓形倉中，所以糧溫受氣溫影響較大，下降較快。了解了糧溫變化之後可以分析發芽率的測驗結果。用做發芽實驗的小麥樣本，熱進倉囤是中層中層取樣其他則是混合樣本，每次每種處理取樣兩市斤由其中選500粒種子按一般方法在 20°C 中進行發芽測驗。半年的貯藏期間發

芽率一般都下降（圖2），其中入倉時糧溫最高（ 46°C ）的小麥發芽率減低最多。到1955年3月各處理小麥的發芽率為1954年9月時的50.3%（熱進倉墊蓋谷糠），15.1%（熱進倉墊蓆不蓋），65.6%（冷進倉墊蓋谷糠），86%（冷進倉墊蓆不蓋）與92%（未處理的原糧）。把圖1與圖2對照觀察可以看到入倉時糧溫高而且在以後幾週中都一直保持着較高溫度的小麥發芽率的喪失也大，入倉糧溫與發芽率的下降發生了直接的關係。此外我們還進行了這樣的測驗，就是把1954年9月15日由倉庫中取回的但一直在實驗室內存放着的小麥，在1955年3月4日進行發芽測驗與1955年2月14日直接由倉庫中取回的小麥相比較（表1），從表1中可以看到除了原糧以外其他各種處理都是在