

作物選種及良種繁育学
(選種各論)
第三冊



選種各論

各種作物的講演內容順序如下：

1. 關於作物起源的簡單歷史介紹；
2. 作物在國民經濟中的意義；
3. 形態學和生物學；
4. 去雄和雜交的技術；
5. 選種的原始材料；
6. 選種的任務和基本方向；
7. 選種的方法；
8. 蘇聯選種的成就；
9. 中國選種的主要成就。

冬小麥的選種

從一些文獻中，我們知道，在亞洲（中國）和歐洲，在紀元前三千年的時候就開始栽培小麥，而在埃及，則是在紀元前一萬年就開始了小麥的栽培。所發現的紀元前5000—7000年的小麥籽粒說明，在那時候，小麥已經具有了栽培性狀。當小麥在栽培過程中尚未獲得這些栽培性狀以前，大概也已經過去了數千百年，並從自己最初栽培的發源地擴展到亞洲和歐洲的大面積土地中去了。

前亞細亞，即包括伊朗的西部、阿拉伯半島的北部、小亞細亞、南高加索和巴爾干半島的南部，是小麥起源的中心。

以後，在小亞細亞，形成了極其多種多樣的軟粒小麥；而在地中海的一些國家以及在阿比西尼亞的山區，則形成硬粒小麥。

在蘇聯的土地上，小麥是最古老的作物之一。在蘇聯的國土上，直到現在還保留有分布在亞美尼亞山區、阿捷爾拜疆山區和在克里米亞等地的各式各樣的野生小麥種。

在烏克蘭和莫爾達維亞，還在石器時代（紀元前二千—四千年）就已經開始發展了農業，也就在同一時期栽培了小麥。在烏克蘭，小麥最古的栽培跡（有四千年）是在赫麥爾尼茨省的土地上發現的，石器時代小麥栽培的跡出現在加里寧格勒省。

小麥是南高加索最古老的作物。還在紀元前三千年的時候，在西部格魯吉亞的土地上以及在亞美尼亞山區，小麥就已經很普遍的了。

蘇聯谷類作物的面積約佔全國耕地面積的75%。谷類作物中小麥佔的面積又最多，約為42%。在蘇聯戰後的十年間，小麥的播種面積增加了900萬公頃，即達4030萬公頃，也就是說佔外國全部小麥播種面積的40%。而在1955年春小麥的面積增到4230萬公頃。

頃，冬小麥1830萬公頃，小麥共占6050萬公頃。

依小麥的播種面積來說，蘇聯占世界第一位，中國占第二位。

蘇聯共產黨第二十次代表大會指出了在蘇聯農業繼續高漲的具体綱領。

蘇聯共產黨第二十次代表大會關於1956—1960年蘇聯發展國民經濟第六個五年計劃的指示（代表大會一致通過）中指出：“保證農業和畜牧業的迅速高漲，1960年，谷物總量必須達到18,000萬噸（110億普特）”。

農業科學最重要的任務是研究提高農作物產量和增加畜牧業產品的問題。應特別注意研究下列方面的問題：正確地經營農業；按照每一個土壤氣候地帶的特點採用合理的輪作制度，正確地配置農業生產，改進土壤耕作制度；改善農作物的選種和良種繁育工作；採用最有效的施肥方法；在畜牧業中改進種畜繁育工作。此外還應研究集體農莊、機器拖拉機站以及國營農場的經濟問題。

蘇聯共產黨第二十次代表大會所提出的任務，責成蘇聯的選種試驗機關、科學家、選種家以及所有的科學工作者改善選種工作，加速培育產量更高、更能抵抗病蟲害和不良條件以及能適應當地的土壤氣候條件的新的農作物品種，並把它們應用到農莊和國營農場的生產中去。

栽培價值

在大多數的國家中，小麥是極重要的禾本科谷類作物。它分布在地球所有的陸地上，依播種面積來說，在所有其他栽培的農作物中，小麥居第一位。

小麥是主要的糧食作物。地球上約有70%的居民以小麥作為食料。依食用價值來說，小麥優於黑麥。如果在1公斤的黑麥麵包中含有1800卡路里的熱量，則在小麥麵包中含有2000—2250卡路里（依磨粉種類而不同）。

整個蘇聯的土地上，除了森林凍土地帶之外，幾乎都有小麥。在蘇聯，冬小麥栽培的北部邊界幾乎達到了北緯60°，而春小麥則幾乎到了北極圈。

在蘇聯，冬小麥和春小麥都有栽培。依播種面積來說，冬小麥接近於冬黑麥，並且超過了其他的谷類作物，但只是不及春小麥。用百分數來表示，則春小麥占60%，冬小麥占40%。

在蘇聯，播種冬小麥的主要地區，主要是集中在越冬條件良好的地區：在蘇聯歐洲部分南方的草原和森林草原地區。幾乎占冬小麥全部播種面積50%的冬小麥播種地是分布在俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國的土地上。在克拉斯諾達爾邊區、斯塔夫羅波爾邊區和羅斯托夫省的冬小麥播種面積特別大。在中央黑土地帶各省：沃龍涅什省、庫爾斯克省、唐波夫省、奧勒爾省等，冬小麥的面積很大。

在烏克蘭共和國，冬小麥也有很廣的分布，那里小麥的播種面積約占蘇聯全部小麥播種面積的50%。

在中亞細亞和南高加索各共和國的亞熱帶地區，冬小麥的栽培也很廣。

在蘇聯歐洲部分的森林地帶，很多省分也都栽培冬小麥，只是面積不大。在西伯利亞，冬小麥的栽培面積也不大。

1902年，蘇聯在莫斯科彼得羅夫斯克拉祖莫夫學院（Петровско-разумовская академия）（即現今的К.А.季米里亞捷夫農學院），在著名的選種家農業科學博士

16.23
1105
c.6.v.3.

Д. Л. 魯德仁斯基 (С. Л. Рудзинский) 的領導下開始了小麥的選種工作。1909—1912年，新組織的許多選種試驗站——哈爾科夫選種站 (В. Я. 尤列也夫)、薩拉托夫選種站、敖德薩選種站、沙齊洛夫選種站、別仁楚克選種站、鄂木斯克選種站、克拉斯諾庫特選種站等——開始了小麥選種工作。必須指出，在那時候，在芬蘭、挪威、意大利、澳大利亞，阿根廷都還沒有建立科學的小麥選種工作，而在土耳其、阿爾及利亞、突尼斯、摩洛哥和其他的國家里，當然更談不上了。

在這方面必須指出，在蘇聯還在科學的選種工作沒有產生以前的數百年間，就已經發展了民間的小麥選種工作。蘇聯很多舊有的小麥地方品種，是幾代農民數百年創造性勞動的成果。在蘇聯，有一些現在在生產中推廣的有一定的品種名稱的小麥地方品種。例如，地方性的冬小麥“聖多米爾卡”，早在100多年以前我們就已經知道這一名稱了。小麥“克里木卡”在南方栽培了數百年。在南高加索，約在100年以前就已經出名了的秋播硬粒小麥品種有：“沙里—布格達”(Сары-бугда)“阿克—布格達”(АК-бугда)、“卡拉—布格達”(Кара-бугда)、“塔夫吐卡”(Тавтука)。還在1766年，在一些文獻中，我們就已經知道了下列各小麥品種：“列姜卡”(Ледянка)、“塔他爾卡”(Татарка)、“哈爾科夫”等。

蘇聯舊有的冬小麥和春小麥的許多品種，已成了其他國家培育很多小麥品種時的原始材料了。

例如，由俄國運到美國去的很多冬小麥品種，至今還保留着俄國的名稱。有這些小麥品種中應該舉出的有：“別洛格里納”(Белоглина)、“阿爾科夫”、“敖德薩”、“克里木卡”。我們的春小麥取得世界榮譽的有：“吉爾卡”(Гирка)、“烏里卡”(Улбка)、列寧格勒的“拉多加”(Ладoga)、阿爾漢格爾斯克的“奧涅加”(Онега)等。

現在，蘇聯所有地區的大多數選種試驗站和科學研究所，正進行着小麥的選種工作。很多試驗站已經育出新的產量高的育成品種。有很多科學機關的工作都很有效果。例如，東南農業研究所(薩拉托夫)、中央黑土帶В. В. 道庫恰也夫農業研究所，西伯利亞谷物栽培研究所，全蘇遺傳選種研究所；克拉斯諾達爾選種站、哈爾科夫選種站、威爾赫良契選種站、克拉斯諾庫特選種站、基涅里選種站、阿捷爾拜疆選種站、格魯吉亞選種站、加馬林選種站、吐隆選種站等。

小麥的形態學和生物學

小麥(*Triticum* L.) 屬於禾本科(Gramineae Juss)。這一屬的各個種，分布於所有農業地區，主要在溫帶。小麥植株的根系是鬚根系，由大量的小根和根毛組成，直接由地下的莖節呈簇狀(鬚狀)長出。大多數的根都分布在耕作層里。

在干旱的伏爾加河流域和亞速海沿岸(距離亞速海不遠)的地區，小麥的根大部分分布到60公分的深度，而有一些根可以深入土壤達2公尺。小麥根系分布的厚度和深度對於小麥的越冬性有很大的意義。

小麥通常要生長一些初生根(胚根)。冬小麥和春小麥常長出5個胚根。在南方，冬小麥品種“烏克蘭因卡”能生長出6個小根。但是另一些品種某些幼苗則形成2—6個小根。冬小麥和春小麥是不同的，冬小麥能形成更強大的根系，並能很快地長出次生

根。小麦植株的特性是有大量的根毛，根毛的表面積非常大，如果把一株小麦植株所有的根毛伸展开来（成一条直线），则它的长度大致可等于10公里。

小麦植株的地上部分是带穗的茎。小麦植株的茎是被称为薄壁组织的疏松组织所充满或填满的麦秆，麦秆的充实和它的粗壮，能使麦秆抗倒伏。

茎的上端是复穗状花序。

小麦的穗由穗轴组成，而穗轴则由各个节片组成。在每一节片上有一个小穗。小穗通常是多花小穗，由若干花组成。小麦植株的小穗由两个颖（上颖和下颖）和若干花（2—7朵花）组成。每一朵花由花颖组成，分外颖和内颖（参看图1，小麦的小穗）。有芒类型的小麦的外颖上端带有芒，无芒类型的小麦外颖上有一个短的芒状物。外颖从背面覆盖谷粒。内颖无芒，也没有芒状突起。内颖从腹面覆盖着谷粒，内颖和外颖不同的地方，是内颖不是只有一个而是有两个龙骨突起。在外颖和内颖之间的是花的主要部分——雌蕊（即带有两个羽状二裂的柱头的子房）和三个雄蕊。由带有花粉的二室花药和细花丝组成。果实是圆形的颖果，位于两个花颖之间。

生长和发育的生物学

冬小麦是长日照作物，日照愈长，它开始开花愈快。在生长的不同时期冬小麦对热量的要求也是不同的。冬小麦的种子当温度约在 0° ， $+1^{\circ}$ 时开始发芽，但发芽非常缓慢。当温度低于 0° 时小麦完全不能发芽。根据苏联一些科学家的观察，当温度为 4.4° 时，小麦经过6天就发芽了。当温度为 $+10.2^{\circ}$ 时为3天； $+15.8^{\circ}$ 时为2天， 19° 时为

1.3天。温度再高时小麦的发芽就要受阻碍。为了使冬小麦能更好的发育和更强壮的进入分蘖期，最好是当气温进入 $+10^{\circ}$ 多一点之后才进行播种。

秋初，出苗需要湿度适中的天气，土壤中水分要充足，因为土壤中水分不足会阻碍出苗。在秋季过渡到冬季的时期，最适合于冬小麦发育的天气是干燥的、晴朗而温暖的天气，并且是白天

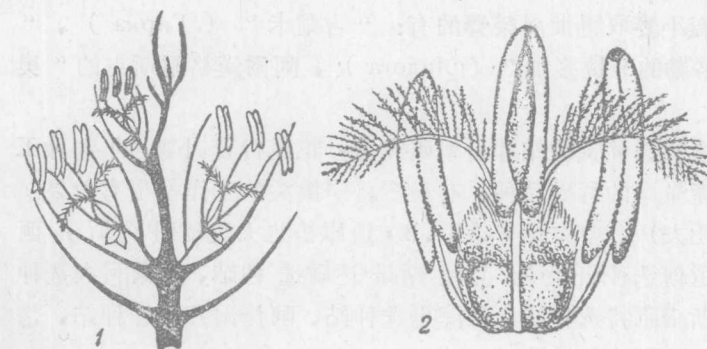


图 1: 小麦的小穗

温暖（ $+10^{\circ}$ ， $+12^{\circ}$ ）而夜晚温度降低到零度以下的天气。这样的温度能促使小麦植株受到更好的锻炼，以便提高它在冬春时期的忍耐力。这种温度变动大而且晴朗的日子越多，小麦越能受到更好的锻炼。

在秋天和春天冬小麦都可以分蘖。气温暂时降低以及云量增加，都能阻碍小麦总的发育，但却能促进小麦更强的分蘖。当温度是 $+6^{\circ}$ —— $+10^{\circ}$ 时，小麦植株生长缓慢，可是分蘖却很强烈。为了使小麦正常发育，需要温度在 $+10^{\circ}$ 到 $+15^{\circ}$ 以上。但是，温度过高（ $+20^{\circ}$ ， $+25^{\circ}$ 以上）特别是当土壤水分不足时，对于通过各个发育时期来说

都會引起不良的影響。

為了使冬小麥正常分蘖，需要在涼爽的天氣條件下有充足的降雨量，這能促使所有植株更多地形成次生莖和更強烈地生根。從拔節到抽穗的時間長短，根由於天氣條件、播種期和品種的不同而有所差異，在蘇聯，這一時間長為20到50天。

大多數小麥的種、變種和品種，在出苗到抽穗期對熱量的要求比較小。在這一時期，它們不抵抗低溫，特別是那些栽培冬小麥的北部地區的品種。而在果實形成期，不同品種對熱量的要求也不同。栽培在氣候溫暖甚至炎熱的南部地區的小麥品種，在果實形成期比分布在北部地區的品種需要較高的熱量。

冬小麥對土壤條件和水分的要求較高。

冬小麥生長期短，依天氣條件、品種、播種的時間和地點而不同，其變動範圍（包括冬天在內）是275天到340天。

冬小麥不同的品種春化階段也不一樣。蘇聯的各個小麥品種春化階段為35到60天。

不同的品種，光照階段的長度也不同。根據蘇聯的資料，分布在南緯度的，例如在敘利亞、巴勒斯坦和其他一些地中海的國家的小麥品種，光照階段最短；而栽培在北部地區的小麥品種，光照階段最長。中國的冬小麥品種的光照階段長度，根據華北農業科學研究所的材料，一般約為28—32日，一般北方品種光照階段長者占多數（在28—32日範圍內），南方品種以在24—28日範圍內者占多數。

開花的生物學和雜交技術

小麥是自花授粉的作物。當麥穗從葉鞘中出來之後冬小麥很快就開始開花。在小麥的花中，花藥和柱頭通常是同時成熟。花藥成熟時帶黃色并膨脹起來；而柱頭的羽狀分歧也舒展開并變成了茸毛狀以準備承受花粉。這時，位於花的基部內面的兩個鱗片膨脹開來并擠開花穎。在開花之前，花藥的上部形成裂縫，花粉通過裂縫放出，落到柱頭上，并在柱頭上發芽。這時，花絲逐漸伸長，并將花藥从花中頂出，花藥就垂掛在長長的花絲上。在花藥中剩下的花粉被傾出，并被風帶到很遠的地方（2—3公里）。

在自花授粉之前，花處在一種關閉狀態，在自花授粉以後，即剛經過了自花授粉之後，花就開放了。這種現象對於用存在於空氣中的花粉來進行補充授粉來說，是很重要的適應現象。補充授粉使有機體能夠有更豐富的遺傳基礎，並能提高有機體的生活力。

從小麥抽穗到開始開花的時間，依天氣條件和品種不同而不同，一般要經過了6天以上。在一朵花內，開放式的開花要經過8到30分鐘，依天氣條件和品種而不同。根據波波娃（Г. М. Попова）的材料，小麥開放式的開花，只有在最初開的64—82%的花中看得到，而在其後及最後開的花中，常常是關閉式的開花。一個麥穗的開花要經過2—3天，在北部地區，要4—5天，在陰天和雨天，開花要延長到6—8天。一株植株，開花所經過的時間是8—15天，在一個小穗中，最下面的一朵花先開始開花，然後，間隔一天。以後的花才一個接一個地開放。

在冬小麥“波洛維奇”（列寧格勒省）的麥穗中開花的順序可以引來作為例子，（圖2。）

在上面所引的圖中指出了小麥穗中開花的順序。在麥穗中部3—5個小穗的下部第一朵花最先開放（7月5日）；下一天（7月6日）8—10個小穗的下部第一朵花開放（除了最上部的小穗和下部小穗以外）。第三天（7月7日）小穗中大部分的第二朵花和麥穗上部的第一朵花及麥穗下部的第一朵花（除了最下的部兩朵以外）開始開放。第四天（7月8日）在大多數小穗中的第三朵花和麥穗上部和下部的第二朵花，以及在最下部的兩個小穗的第一朵花開放；第五天（7月9日），麥穗下部小穗中的第二朵花開放。

其他的冬小麥品種開花的順序，可能和以上所引的冬小麥品種的順序有某些不同，這要看天氣條件和品種的生物學特性來決定。

小麥通常是从清晨太陽出來的时候開始開花。在晴朗的天氣花从早上5—6時起開始開放。在蘇聯北部地區，小麥開花最盛的时候是在上午8—10時。以后在全天中開花的量都不多；而从13到15時開花的數目又重新增多，到了晚上即停止開花。

但有时也也在整个一晝夜開花都比较均匀的情况。

根据某些作者的材料，在乾旱而炎熱的條件下，花从5到7點鐘開始開放，以后就停滯了，而在17到18點時又重新強烈地開放。

根据蘇聯科學家們的研究，冬小麥正常的開花需要比較高的溫度，在 $+16^{\circ}$ ， $+18^{\circ}$ 以上。在開花期長期下雨對於受精作用的影響不良。在開花期，低溫（低於 $+10^{\circ}$ ）能抑止花的受精作用。在冬小麥發育的這一極重要的時期，極低的气溫對於小麥的產量和產品質量都会有不良的影響。

冬小麥成熟時最适宜的溫度約為 $+18^{\circ}$ ， $+20^{\circ}$ 。

除了自花授粉之外，在自然條件下還可以看到小麥异花授粉的情况。还在1918年，在薩拉托夫試驗站就已經發現了黑麥和小麥的天然雜種。稍迟在其他的選種試驗站也有發現。在氣候炎熱的條件下，當小麥開花開得很快，以致使花藥還沒有來得及裂開就已經跑到花外去，這時，就最常見到異花授粉的情况。當然，在這種情況下，是用當時在空氣中的其他花的花粉來進行受精作用。

小麥穗去雄的技術大體如下：去雄首先必須選擇發育最好的麥穗。花藥已經發育但尚未成熟的花才可以去雄，小麥的有芒品種在開始去雄之前必須用剪刀將芒剪去。然後去掉上部和下部未發育的小穗。然後，在每一個留下來準備去雄的小穗中，去掉所有中間的花，以後就仔細用鑷子分開花穎并取出全部三個花藥，同時注意不要損傷花柱。用這種方法，將麥穗上所留下的花都繼續全部去雄。

如果是進行強制授粉（人工授粉），則在已去雄了的母本植株的花柱上撒上事先收

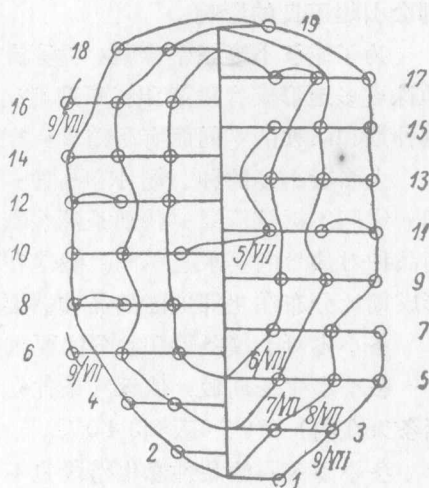


圖2. 冬小麥品種“波洛維奇”的麥穗上開花的順序，圖的兩邊標示小穗的號數（根據Г·М·波波娃的材料）

集的花粉，或將已成熟的花藥放進花中，同時用鑷子輕壓花藥，使花粉傾出。

為了要在自由授粉的情況下得到品種間的雜種，將已去雄了的麥穗，讓它裸露，即不用罩上隔離袋。在這種情況下，已去雄的花是以這時在麥田上空大量的其他花的花粉來授粉。

所有用這種方法得到的小麥的雜種種子，在播種之前必須經過熱處理，以便殺死落在開放式開花的花柱上和幼嫩的子房上的散黑穗病的孢子。

選種用的原始材料

小麥屬 (*Triticum*) 包括19個種，其中在蘇聯可以見到的有14個種。所有的小麥種根據其生物學特性和形態學上的差異又可分為三類。

第一類 14個染色體的小麥。這一類包括兩個種：а，栽培的一粒小麥 (*Triticum monococcum* L.)，分布於蘇聯的高加索，歐洲的南部以及前亞細亞；б，野生的一粒小麥 [*Tr. aegilopoides* (Link) Bal.]。在克里米亞，高加索，小亞細亞、西伯利亞、巴勒斯坦和巴爾干，可以見到這一小麥種。

第二類 28個染色體的小麥。這一類小麥包括7個種：

1. 硬粒小麥 (*Tr. durum* Dert)。分布於蘇聯歐洲部分的草原地區，西西伯利亞的南部、北非地中海沿岸的各個國家和南歐。

2. 圓錐小麥 (*Tr. turgidum* L.)。在蘇聯，在中亞細亞和南高加索的各個共和國中可以見到，在其他的國家里，如在阿富汗，伊朗、印度、中國、地中海沿岸的一些國家等，也有分布。分枝小麥也屬於這個種。

3. 波蘭小麥 (*Tr. Polonicum* L.)。在蘇聯見到的好像是一種西伯利亞和西高加索的春小麥之間少有的混合物。

4. 卡拉金小麥 (*Tr. caraticum nevski*)。在格魯吉亞共和國和阿爾明尼亞共和國以及在達格斯坦自治共和國，都可以看到這種小麥的栽培。

5. 二粒小麥 (*Tr. dicoccum* Schiile) 在蘇聯的南高加索、達格斯坦和伏爾加流域可以見到。

6. 梯摩菲維小麥 (*Tr. timopheevi* ZhnK.) 在格魯吉亞共和國可以見到。

7. 野生南高加索二粒小麥 (*Tr. chaldicum* Men.)。分布在阿爾明尼亞和阿捷爾拜疆共和國。

第三類 42個染色體的小麥。這一類小麥有5個種。

1. 軟粒小麥 (*Tr. iticnm vulgare* Host.)。是分布最廣的小麥種。

2. 密穗小麥 (*Tr. compactum* Host.) 在蘇聯的亞庫梯自治共和國，阿爾明尼亞共和國，卡查赫共和國和土爾克明尼亞共和國，在其他國家如阿富汗的山區，在中國和日本等，都有這種小麥的分布。

3. 印度矮生小麥 (*Tr. sphaerococum* Pers.)。只在印度——在平德熱伯 (Пендх-саб) 見到。

4. 麥加小麥 (*Tr. macha* DeKet Men.)。只有在格魯吉亞共和國見到，世界上除了南高加索之外，任何地方也有發現過。

5. 瓦恩小麥 (*T. vavilovi* JakubZ.)。只發現於古代的阿爾明尼亞〔瓦恩 (Ван) 地

区]，再沒有其他地方栽培这种小麥。

我們簡略地來談談分布最广并且有很重要的选种價值的几个小麥种的特征。

曲粒小麥 (Tr. Vulgare Vill)。軟粒小麥的麥穗，有有芒的，也有無芒的。側面和正面相等。護穎有不明顯的窄的龍骨，在这个种的某些變种中，有比較寬比較明顯的龍骨。護穎有各式各樣的形狀，帶有隆起的小齒，小齒的長度也不同，有时轉變成为芒狀尖形物。麥穗長5到16公分以上。麥穗的密度是10公分長的穗軸上有節片10到38个。依生物學特性和性狀來說，这个种的可塑性很大；在种內有很大的多樣性。这一个种的很多品种，都易遭受叶锈病，条锈病，杆锈病，散黑穗麥，腥黑穗病的感染，但也可以見到比較抗病的品种。

硬粒小麥 (Triticum durum Derf)。依形態學的性狀來說，它的麥穗的結構不同于軟粒小麥，麥穗的側面寬于正面，或与正面相等。芒長，通常比麥穗本身還長，平行于麥穗，很少有稍稍向外分散的。無芒类型的硬粒小麥非常少見。護穎的龍骨寬，很明顯，一直到護穎的基部還看得見。穎尖很寬，短而粗，有很少數的一些尖形，但不轉變成为芒狀尖形物。護穎的長度几乎和外穎相等。麥粒相當大，大多數的品种麥粒是玻璃質的。在初翻地（生荒地翻耕之后或多年生牧草的初翻地）上，这一小麥种能得到較好的產量。硬粒小麥不感染或稍感染锈病和黑穗病。硬粒小麥的各品种都有很高的產量，磨粉品質和烤面包品質也都很好。依分布情况來說，硬粒小麥次于軟粒小麥而居第二位。

圓錐小麥 (Triticum turgidum L.)。依形態學性狀，圓錐小麥接近于硬粒小麥。圓錐小麥不同于硬粒小麥的是，護穎呈橢圓形，明顯地凸出，護穎比花穎短。麥穗有分枝的和不分枝的兩種。它的品种有半冬性和春性的兩種。这种小麥的產量很高。这种小麥感染锈病。它的各个品种要求肥沃的土壤和足够的水分。生長期的長度为中熟到晚熟。这种小麥在成熟期需要高溫。

这种小麥的分枝类型，在选种工作中用途很大。

梯摩菲維小麥 (Tr. Timopheevi ZhnK.)。麥穗一般都有芒。穗的長度中等，寬而扁平，在成熟時分离成單个的小穗。芒軟而細，其長度和麥穗相等。小穗長。籽粒相當緊地被包在穎中，并且在脫粒時也脫不下來。護穎粗糙，帶有不突出的龍骨，龍骨的頂端轉變成为尖齒。这种小麥整个都能抗锈病和黑穗病等。因此，这种小麥在选种工作中当培育抗病性的小麥品种時，有很大的用途。

卡爾塔林小麥 (Карталикская) 或南高加索小麥 (Triticum carthlicum Nevski)。穗形与軟粒小麥相似，有芒。正面比側面寬或与側面相等。護穎的龍骨窄，并轉變成为芒，長度与花穎的芒相等。穗軸的節片窄，無茸毛。護穎有光澤。这种小麥能抗白粉病，对小麥的叶病锈，条锈病和杆锈病的感染比較少，对小麥散黑穗病和瑞典麥杆蠅的感染也較少。这种小麥是春性类型的。

选种的任务和主要方向

为了得到高額而穩定的產量，冬小麥品种就应当具備綜合的生物學上和經濟上的特性和性狀。因此在各个地区的不同的自然条件下，对冬小麥品种有一系列的要求，这些要求总的來說就是要取得高額而穩定的產量，有很高的產品質量，能适应于機械收穫，能够抵抗病虫害等。

冬小麥選種的主要方向如下：1.選育產量高的品種；2.能適應於當地越冬條件的抗寒的品種；3.依生長期的長度來說，所創造的品種能滿足農業生產的需要；4.能抗旱，尤其是為南部地區培育的品種；5.能抵抗病蟲害；6.能適應於機械收穫；7.產品質量高。

現在我們再來就每一個問題談一談。

對產量的選種工作。蘇聯先進的集體農莊和國營農場都取得了高額而穩定的小麥產量。例如，斯大林省（烏克蘭共和國）奧爾金區的斯大林集體農莊，1948年在15公頃面積的地區上取得了每公頃43公担的冬小麥產量。1950年，在敖德薩省烏里揚諾夫區的卡爾馬克斯集體農莊，在43公頃的面積上每公頃收穫了50公担的小麥。在莫爾達維亞共和國叶吉涅茨區的加里寧集體農莊，1952年在340公頃的面積上取得了每公頃45.3公担的小麥產量。在基洛夫格勒省赫美列夫區的列寧集體農莊，1952年在77公頃的面積上每公頃取得了53.7公担的冬小麥產量，在其他的一些集體農莊也取得了很高的冬小麥的產量。甚至有在大面積上整個區冬小麥產量都很高好的情況。例如，尼古拉也夫省巴什塔諾夫區的各集體農莊，1952年在38000公頃的面積上，籽粒的產量每公頃為27.5公担，其中“共產主義之路”集體農莊，在2050公頃的面積上取得了每公頃30.7公担的產量。就在尼古拉也夫省的斯里吉列夫區的各集體農莊中，在26,417公頃的面積上平均產量每公頃為23.7公担，而許多集體農莊，在6401公頃的面積上每公頃的產量為36.6公担甚至達42公担。斯達維羅波里邊區的斯杰潘諾夫區，在32000公頃的面積上的平均產量為每公頃22公担。在其他很多地區的大面積上冬小麥也取得了高產量。這樣的產量並不是一個極限。為了取得冬小麥的高額產量，必須選育出能適合高度農技水平品種。同時，它們的其他生物學特性（越冬性，生長期的長度，抗旱性或喜水性等）也應當適合於為之培育新品種的地區的條件。

冬小麥的產量，由如下的幾個主要部分組成：1.單位面積上植株的數量；2.一株植株上有效莖的數目；3.一穗中小穗的數目；4.一個小穗和一個穗中籽粒的數目；5.千粒重。

單位面積上植株的數量，不僅決定於播種的數量，而且還決定於該品種的生物學穩定性。要獲得高額的小麥產量，每公頃必須有350萬到500—600萬的植株。

分枝小麥和分蘗力強的小麥品種，每公頃植株的數量將稍許減少。

只是在營養物質和土壤中的水分保證能夠足夠供應的情況下，一株植株上的產量才能隨着該植株上有效莖數量的增加而增加。

軟粒小麥一個麥穗中可以有一百個籽粒（但一般常是30—45粒）而分枝小麥可以有200—250粒。在一個小穗中籽粒的數目通常為2—3粒，帕米爾類型的可達7粒，而中國的小麥可以有5—7粒，甚達9粒（西北農學院聞洪漢教授的小麥—冰草的雜交種）。

軟粒小麥各品種種子的絕對重量的變化非常大，其變動範圍由12克到55克〔品種“阿列思（Аленькая）12—16克，而品種“蘇爾哈克”（Сурхак）為45—55克〕。南高加索（塔什克斯坦）的小麥是大籽粒的小麥。

在蘇聯，在森林地帶（除了它的北部之外），由於小麥的有效分蘗多，所以得到了高額產量；在森林草原地帶，由於一穗中的籽粒數目多，所以小麥的產量高；而在亞熱

帶；由于籽粒大所以也得到了高額產量。如果在一个品种中兼有几个構成高產量的指标时，就可以得到很高的產量，例如分枝小麥和多花小麥就是這樣，但是只有当自然条件和農業技术条件能适合于該品种的要求时，这一目的才能达成。

這樣的品种在适当地選擇親本的条件下可以采用成对雜交或复式雜交的方法育成。用这种方法創造新品种时应選擇标准的当地品种或在选种試驗機關的活动地区已区域化了的优良的育成品种作为母本；選擇具有适当的產量組成的品种作为父親，也就是說，它的麥穗有一定的長度和密度，在一个小穗中花的數量多，在一麥穗中籽粒的數量多以及具有其他的經濟價值的性狀。

抗寒性方面的选种工作。选育抗寒的冬小麥品种对苏聯和中國很多地区來說有很重要的意义。冬小麥植株死亡的原因很多。由于低溫的作用，由于天气的不穩定（白天溫度高，而夜晚和清晨溫度低，同时在沒有積雪層的情况下），由于在春天当土壤水分不足时溫度降低等原因，小麥的植株常常会死亡。在中國的某些地区，春天当小麥植株返青以后，由于霜凍又冷起來，小麥常会死亡。

由于造成冬小麥植株死亡的原因是各式各樣的，所以在進行选育小麥的越冬性的选种工作时，在不同的地理地帶和不同的土壤—气候地帶所用的原始材料不应当相同。在选育抗寒的品种时，当地的冬小麥品种是較好的原始料料，因为它能更好地适应该地区不良的越冬条件。

在某些情况下，在雜交时可以利用外來品种作为父本类型，特别是可以从苏聯引入抗寒的品种，這樣的品种如：“留鉄斯先斯329”、“烏里楊諾夫卡”、“新烏克蘭因卡83”、“艾利特羅斯彼爾姆15”、“留鉄斯先斯17”、“阿拉巴斯”、“敖德薩3号”、“敖德薩12”等。

苏聯在为各个地区創造抗寒品种的选种工作的多年經驗証明，雜种品种很能抵抗秋冬和春季的不良条件。在苏聯歐洲部分东南部的低溫条件下，由东南農業研究所育成的属間雜种的越冬性尤其大，例如黑麥——小麥雜种46/131。

在苏聯歐洲部分北部地区的条件下，用黑麥、小麥的雜种46/131和藍冰草（*Agropyrum glaucum*）雜交所得到的的小麥—冰草复式雜种599，能很好地在很厚的雪層覆盖下渡过嚴寒的冬天。

在烏克蘭一些地区的条件下，品种間的雜交种，如由“齊姆卡”和“郭斯基阿奴姆237”雜交而得的、由全苏遺傳选种研究所所育成的品种“敖德薩12”，同樣也有很高的抗寒性。用小麥品种“女合作社員”和“郭斯基阿奴姆237”雜交的方法育成的品种“敖德薩3号”（也在同一个研究所育成的），同樣也有很高的抗寒性。在这兩種情况下，其親本之一都是由东南農業研究所（薩拉托夫）培育出來的抗寒品种“郭斯基阿奴姆237”。

根据研究和農業的实际經驗确定，由于品种間雜交而得到的雜种品种，依其越冬性來說，通常都能超过比較不抗寒的親本。这大概是因为帶有动摇遺傳性的幼小雜种有機体，当培育在嚴酷的、不良的越冬条件下就起了變化，就能适应这一種条件。然后，經過選擇，這樣和越冬性有关的生物學特性就更为增加，更加鞏固。正如И·В·米丘林所教導我們的那樣，适当的定向的培育，在創造抗寒的品种方面，起着重要的作用。

在雜交時，正確地選擇親本有很重要的意義。因此，在培育抗寒的品種時，其親本之一一定應當是能抵抗不良的越冬條件的品種。如果兩個親本都有很好的越冬性；那麼，當他們的雜種後代培育在適當的越冬條件下時，就可以希望他們的雜種後代中增加對不良的越冬條件的抵抗力。

抗旱性方面的選種工作。根據蘇聯許多科學機關的工作，可以得出雜交品種比其親本更為抗旱的結論。按照米丘林的學說，這一原理可解釋為幼小的雜種有機體具有很大的可塑性和順從性。因此，用適當地選擇親本和在干旱條件下培育雜種的方法可以育成抗旱的小麥品種。

為了培育抗旱的雜交品種，必須利用來自最干旱地區（但一定有適當的干旱類型）的當地材料或育成材料。

生長期長度方面的選種工作。這一性狀的選種工作，應根據地區的气候條件和對品種的要求來進行。

抗病蟲方面的選種工作。創造抵抗病蟲害的品種是選種家的一個重要的任務。特別是在小麥嚴重遭受各種病蟲害為害的地區，這一選種方向有很大的意義。

對小麥產量產生不良影響的有發育在小麥的葉和莖上的各種銹病：葉銹病（*P. tritici* Erikss）條銹病（*P. glumavum* Ey. et Henn）和秆銹病（*P. graminis* Pers F. tyitici）以及白粉病（*Erysiphe graminis* D.C. tritici）。小麥產量的大量損失也可能由於它感染了各種黑穗病：腥黑穗病（*Jilletia tritici* Wint u *Jilletia leyis* Kühn;）和散黑穗病〔*Ustilago tritici* (Pers.) sens〕。

在創造冬小麥的抗病品種時，必須注意到寄生真菌種內有大量的各種生物型（小種）存在。根據蘇聯的材料，例如，葉銹病有91個生物型，條銹病有31個，秆銹病有150個以上；腥黑穗病有10個生物型，散黑穗病有14個等。有一些寄生真菌的生物型分布面積比較小；另一些則相反，分布很廣。在每一種不同的情況下選育品種時必須考慮到這種情況，也就是根據土壤气候條件的不同，銹病和黑穗病的那些生物型在該地區有一定的分布。

在這種情況下，最有價值的小麥品種是那些能抵抗某種寄生物（例如銹病或黑穗病）的各種生物型的品種。因此，在抗病蟲害方面的選種工作，必須向着品種的總的抵抗力方面進行，也就是選育能抵抗各種病蟲害的品種。

正確的選擇雜交或選種用的原始材料，對於選育抵抗病蟲害的新品種有很大的意義。正如蘇聯選種工作的經驗證明，抗病品種還可以用適當地改變植物本性的方法來育成。

在現有的小麥栽培種中有一些是抗病蟲害的。例如，栽培的一粒小麥（*Tr. monococcum*）有總的抗病性。梯摩菲維小麥（*Tv. Timopheevi*）有很高的抵抗各種銹病和黑穗病的特性。這種小麥不會受到瑞典麥秆蠅的危害。二粒小麥（*Tr. dicoccum*）的很多品種和類型也能抵抗病蟲害。

軟粒小麥比硬粒小麥更容易感染各種銹病。硬粒小麥對銹病、黑穗病和蟲害的感染的抵抗力很大。在蘇聯的軟粒小麥中有較少的品種也能抵抗銹病。其中抗銹病的品種有：“新烏克蘭因卡83”和由黑麥小麥雜種46/131和藍冰草雜交所得的“小麥冰草雜種

599”。

苏联的大多数选种试验站和其他的科学机关正在进行将高产量和抗病虫害特性相结合的选种工作。

在全苏列宁农业科学院副院长 И. И. 鲁克亚宁柯院士的领导下，在克拉斯诺达尔选种站所进行的培育抗病品种的工作，得到了很大的成就。

小麦品种“新乌克兰因卡83”（图3）

是鲁克亚宁柯院士在克拉斯诺达尔选种站培育出来的第一批冬小麦品种之一。这一品种是用地理上远离的类型杂交育成的，其亲本是冬小麦品种“乌克兰因卡”♀×马布吉兹♂（加拿大春小麦品种）。在选育这一品种时（正如鲁吉亚宁柯所叙述的），从第二代开始就根据预先规定的生物学性状（对锈病的感染轻微、抗倒伏、生长期较短、保持母本品种的冬性和抗寒性），进行大规模的植株选择（并在选种圃中研究数千个单系）。用这种方法选出了在产量上超过母本类型——乌克兰因卡的单系，其产量在11年中平均为每公顷33.3公担，超过母本每公顷7公担或15.4%。“新乌克兰因卡83”是丰产的可塑性大的品种，在籽粒的品质上属于“强”小麦（“сильный”），（在品质上接近于硬粒小麦）即能改善小麦籽粒品质的品种。因此它不仅在库班地区而且在其他各省中有很广分布，在生产中占有一百三十公顷的面积。现在，在克拉斯诺达尔边区，这一品种已由它本身经过重复选择所育成的改良品种“新乌克兰因卡84”所代替，这一新品种已在1954年在边区的整个地区区域化了。

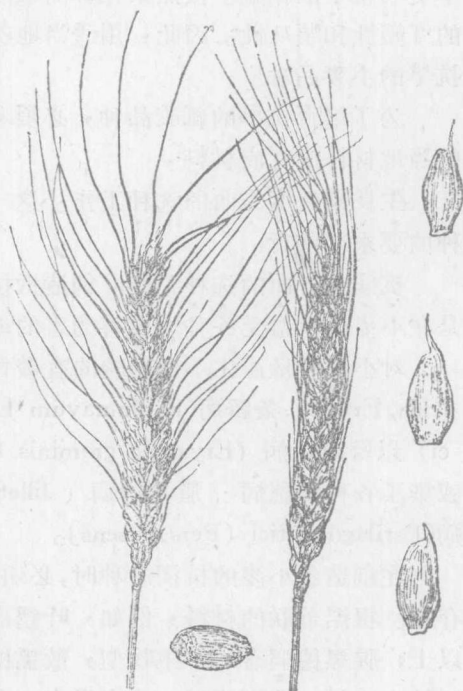


图3. 新乌克兰因卡83

鲁克亚宁柯在自己的工作中广泛地利用种内杂交的方法。他应用选配亲本的新方法，这种新方法是从小麦植株发育的阶段性和抵抗锈病感染的不同类型为基础的。例如，“凯列特”（Капред）×“富尔卡斯捷尔266287”（Фулькастер 266287）从幼苗期起能抗锈病，“费尔鲁吉涅乌姆622”（Ферругинеум 622）在植株抽茎之后就开始具有抗病性。鲁克亚宁柯由于用这些品种杂交（“凯列特×富尔卡斯捷尔266287×费尔鲁吉涅乌姆 622”）而培育出了一些新品种：“库班131”和“库班133”，这些品种对叶锈病和秆型病有综合的抵抗力并且对条锈病的感染也很轻。这些品种同样也能抵抗锈病的各种生物型（杂交种的鉴定材料引证于表1中）。

表1. 雜種及其親本在抗各種銹病方面的鑑定（依感染表面的百分數計）

品 種	1940年	1941年		1943年		1944年		
	葉銹病	葉銹病	條銹病	葉銹病	秆銹病	葉銹病	條銹病	秆銹病
庫班 131.....	0—1	0—1	0.10	0—2	0—5	0—1	0.02	1
庫班 133.....	0—1	0—1	0.15	0—1	0—5	0—1	0.02	1
凱列特富爾卡斯捷 爾 266287	20	40	0.8	5—25	0—2	5	0.3	2
費布魯吉涅烏姆 622.....	50	15	0.3	5—10	15	5	0.15	10

從表中所引証的材料可以看出，雜交品種比其親本更能抵抗各種類型的銹病。

魯克亞寧柯根據自己的研究和觀察，在確定選育抗銹品種的方法方面得出了結論。根據他的意見，現在所採用的方法的主要特點如下：

1. 選擇地理上遠隔的類型，並且雜交親本之一必須是在整個的發育期抗銹病能力都很高的品種。當在整個發育期抗病性都很高的品種和能感染葉銹病的品種雜交時，在 F_1 中通常可以看到抗病性表現顯性的情況，而在 F_2 中分離出10—15%的抗病性高的植株，這些植株應當選出。

在進行抗銹方面的選種工作時，必須在 F_1 中進行雜交群體的淘汰，只留下那些在強烈的感染環境中不感染葉銹病和其他銹病的雜種組合作為以後工作之用。

2. 為了更正確地在對葉銹病的抵抗力上鑑定和淘汰雜種第一代，最好將一部分未春化的種子晚春播種。由於春季播種的結果，雜種強烈地感染葉銹病，這樣就為育成在第一個發育階段就表現抗病性的雜種造成很好的環境。

3. 選出的第一代雜種組合不經選擇就播種以便得到第二代的植株。在第二代中在天然感染的條件下進行單株選擇，選出不感染葉銹病（條銹病和桿銹病）的植株。這些不感染銹病的植株的已被選定的莖，在乳熟期末要用有色的綫或標識標示出來。每一雜種組合最好選出1000以上的優良植株（計約為該組合總植株數量的5—10%）。因此，在雜交時每一組合通常應使4000—5000朵花（200—250個麥穗）受粉，以便在第二代（ F_2 ）中有足量的選擇用的植株。魯克亞寧柯建議用集體授粉的方法，也就是一群（5—6個）已去雄的母本品種的麥穗，在普通隔離袋之下用插入帶水的瓶中的父本品種的麥穗來授粉；對每個去雄的麥穗要用2—3個父品種的麥穗。選出的麥穗的種子，經過實驗室根據籽粒品質淘汰之後，播種在選種圃，每穗播種一行。

在選種圃中檢查選出的家系的抗病性。在抗銹病和其他性狀方面表現定型的家系，放到鑑定圃中去進一步按一般的方式進行研究。在第三代（ F_3 ）的優良家系中重複選出不感染銹病的優良植株。

4. 雜種和品種要培育在最好的農業技術條件下，並且要用磷鉀肥料來加強植株的營養。除了主要肥料（ P_{45} K_{45} ）之外，還要施入鉀肥作為秋季追肥和春季追肥以提高植株

抗锈病的能力。

5. 为了更好地鞏固和保持所选育的品种对叶锈病的抵抗性，从它們参加比較試驗的时候起和在整个的良种繁育工作过程中都要定期進行抗锈病的重复的單株集团選擇工作。

当發現有易感染锈病的植株时，必須在选种过程的各个阶段和在良种繁育区中進行嚴格的淘汰，只留下那些优良的抗锈病能力最强的植株。

改變品种的本性，也就是說，例如將冬小麥改變为春小麥，对于培育抗病的小麥品种有很大的意义。由于改變了植物的本性，有機体的遺傳基礎就發生了动摇。

魯克亞寧柯院士用將冬小麥品种“沃羅希洛夫”在早春播种下改變成春小麥的辦法，成功地使植株得到了抗锈病的能力。在改變冬小麥成为春小麥时，他观察到植株在感染条锈病和叶锈病的程度上的多樣性。在許多家系中有的对锈病的感染率很高（100%），有的則完全是抗病的（0%的感染）。魯克亞寧柯用選擇的方法从这些材料中選出了春小麥的新类型“沃羅希洛夫春小麥”，它能抗叶锈病和条锈病。

小麥品种抗病性方面的研究証明，在每一个抗锈病的品种中大部分的植株都是抗病的，但其中也有感染锈病的。因此，在选种和良种繁育的各个阶段中，都必須進行抗病性方面選擇工作。

确定植株表面感染锈病的程度可应用“第一級”和“第二級”的标准（參閱选种概論中“选种材料和品种的鑑定方法”）。

除了锈病之外，冬小麥还感染其他的病害（黑穗病、白粉病等）和虫害。由于感染了病虫害，冬小麥的產量大大下降。因此，選育抗病虫害的品种有很重要的國民經濟意义

在苏联計算病虫害的时间和方法見表2。

表2。

計算冬小麥和春小麥病害的时间和方法

計算的时间	病 害 名 称	指 标
在秋季生長終止前1—2星期	各种类型的锈病	照标准表 2
春季耙地之前	雪黴病和菌核病	小区感染面積的百分數
抽穗之前	花叶病和簇生狀叶	病株的百分數
抽穗后隔5—7天	白粉病	叶面感染的百分數
抽穗后隔10—12天	条锈病	同 上
在乳熟期或抽穗后隔12天	叶锈病	照标准表 2
乳熟期或抽穗后过12天	叶斑病（叶枯病）	感染面積的百分數
在取禾束樣本时	萎縮病	病株的百分數
在分析禾束樣本时	散黑穗病	病穗的百分數
同 上	桿锈病	照标准表 1
同 上	腥黑穗病、赤黴病、黑穎病	染病穗的百分數

適合機械化收穫方面的選種工作。小麥品種對機械化收穫的適合度取決於莖桿的不倒伏性和籽粒的不落粒性。小麥的倒伏大都出現在潮濕的條件下。

小麥倒伏的主要原因如下：1.播種過密；2.大雨和風的作用；3.水分過多；4.片面的氮素營養；5.灌溉時由於土壤上層浸泡而倒伏。

不倒伏品種的莖桿具有厚的壁，節間比較短，特別是下部的節間更短。

在蘇聯，西歐生態群的小麥的小麥品種以及波羅的海沿岸各共和國的選種站所育成的某些森林生態群的品種，例如由地方品種與“梭爾”品種雜交獲得的“庫爾薩斯”品種等等，具有不倒伏的特性。

魯克亞寧柯院士在小麥的選種工作中利用了米丘林的重複雜交的方法，在創造新的抗倒伏的新品種方面獲得了很大的成就。

為了這個目的，魯克亞寧柯院士把雜種品種“早熟”與優良的區域化的冬小麥品種進行雜交，育成了新的獨特的矮莖的冬小麥品種：由“留鐵斯先斯17”與“早熟2”雜交所獲得的“無芒4號”品種，由“新烏克蘭因卡”與“早熟1號”雜交所獲得的“早熟27”品種。這些新品種具有很高的抗倒伏能力和豐產能力。詳細的觀察表明了，具有堅硬的莖的矮莖小麥品種，在很多雨水的情況下比高莖的品種能更好地抵抗倒伏。

現在簡短地談一下這些品種的特點：

“早熟27”品種的特點如下：早熟，比“新烏克蘭因卡83”早熟5—6天；抗寒（在庫班的條件下）；比親本品種更為豐產。這些雜種品種比親本豐產的材料，引証在表3中。（見次頁）

從上述表中的材料可以看出，新的雜種品種無論在產量方面或是抗倒伏能力方面，都大大高於親本類型（區域化品種）。

此外，新品種還能抵抗銹病，籽粒及其產品有很高的品質。“無芒4”品種在籽粒的大小方面超過40克（千粒重），也就是比“新烏克蘭因卡84”高4—5克。籽粒的磨粉和烤麵包品質也很優良。

新的小麥品種在庫班的集體農莊和國營農場的生產條件下表現得很好。榮膺列寧勳章的“庫班”國營農場和“斯大林1號”國營農場獲得了“無芒4”品種的高額產量（每公頃25—32公担）。

1955年在克拉斯諾達爾邊區的各個地帶兩萬公頃以上的面積上所進行的面積上所進行的大規模生產試驗中，“無芒4”品種在條銹病強烈傳布的條件下表現出高度抗條銹的能力，並且受六月旱風和高溫的傷害也較其他品



圖4.冬小麥早熟36

表 3

冬小麥抗倒伏的新的雜種品種與親本類型產量之比較

品種名稱和變種	來 源	每年子粒產量 (公担/公頃) 以及與標準種的相差						抗倒伏性 (5年平均分數)
		1951	1952	1953	1954	1955	5年平均	
“早麥27” (艾利特羅斯彼爾姆)	“新烏克蘭83” × “早熟1”	46.8 +16.5	51.7 +1.3	47.5 +15.1	39.8 +8.2	46.0 +17	46.4 +11.6	4.8
“無芒4” (留鉄斯先斯)	“留鉄斯先斯” × “早熟2”	41.5 +11.2	49.1 -1.3	39.9 +7.5	32.4 +1.8	44.0 +15.0	41.4 +6.6	4.5
“早熟1” (艾利特羅斯彼爾姆)	“凱列特富爾卡 斯捷尔” × “克 列恩33”	39.4 +9.4	40.8 -9.6	40.3 +7.9	30.8 +0.1	42.0 +13.0	38.7 +3.9	3.5
“新烏克蘭因卡83” (艾利特羅斯彼爾姆)	“烏克蘭因卡” × “吉茲”	30.8	50.4	32.4	31.6	29.0	34.8	3.2