



国家出版基金项目

现代农业科技专著大系

小麦族

生物系统学

第一卷
第二版

小麦—山羊草复合群

颜济 杨俊良 编著

中国农业出版社





国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

现代农业科技专著大系

小麦族生物系统学

第一卷

小麦 - 山羊草复合群

第二版

颜 济 杨俊良 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小麦族生物系统学. 第1卷, 小麦-山羊草复合群/
颜济, 杨俊良编著. —2版. —北京: 中国农业出版社
, 2013. 5

(现代农业科技专著大系)

ISBN 978-7-109-16667-7

I. ①小… II. ①颜…②杨… III. ①小麦属—生物
学—研究②山羊草属—生物学—研究 IV. ①S512.101

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 080399 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋 石飞华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2013年5月第2版 2013年5月第2版北京第1次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.75 插页: 1

字数: 450千字

定价: 150.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



作者在四川省都江堰市四川农业大学小麦研究所实验场地观察
小麦族种质资源生长状况

《小麦族生物系统学》简介

(代再版前言)

由四川农业大学颜济和杨俊良教授撰写的五卷巨著《小麦族生物系统学》(简称《系统学》)全面汇总了当今世界对禾本科小麦族生物系统学的研究精华。这一套巨著囊括了从经典分类、细胞遗传到分子系统发育各个领域的研究成果,也包含了二位先生毕生对小麦族研究的全部心血。完成这一套著作是一项巨大的工程,据我所知,仅仅将资料汇总和撰写这五卷著作就耗费了二位先生近20年的时间!作为二位先生的学生,我非常荣幸能为《小麦族生物系统学》写一个简介,但也深恐不能展示这五卷著作精华中的一万。

颜济和杨俊良教授认为,传统的植物分类学与系统学主要以形态特征的鉴定为主。由于性状遗传的显隐性关系,形态特征或表型仅表现了其遗传特征的一部分,而另一部分则需要通过细胞学与分子生物学分析才能得以鉴别。《系统学》所列举的光稃旱麦草(*Eremopyrum bonaepartis*)与西奈旱麦草(*Er. sinaicum*)形态非常相似,但前者是四倍体(**FsFsFF**染色体组),而后者是二倍体(**FsFs**);*Elymus* (**HHStSt**)与*Campeiostrachys* (**HHStStYY**)二属的染色体组差异较大,系统演化也不同,但它们在形态上却难于区分。另外,形态特征是基因与环境条件互作的结果,基因型相同而环境不同,也可能导致完全不同的形态特征。再如,具有相同**NsNsXmXm**染色体组的*Lymus*属植物,在不同生境中生长的种,形态特征可能完全不同。*Lymus duthiei*与*L. arenarius*曾被形态分类学者误定为不同的属,这就没有反映其自然的演化关系。

生物系统学必须以细胞遗传学和分子生物学等研究的结果来支撑和进行订正。在《系统学》中,颜济和杨俊良教授以全球近百年研究所积累的遗传学等方面成果,来订正小麦族,使其客观反映自然生物系统。是当今世界第一本用现代方法来订正和撰写成的自然小麦族生物系统学,这也反映了现代生物系统学的方向。

小麦族是禾本科植物中十分重要的一个类群,包含了小麦、大麦、黑麦及人工创造的小黑麦等主要粮食作物;同时也包含了冰草属、新麦草属、披碱草属、赖草属等许多重要的牧草。小麦族分类学与系统学的知识,是现代麦类作物与牧草育种中利用异种、属种质资源的必要的理论基础之一。由于小麦族的许多植物都具有很高的经济价值,全球对其研究投入的人力与物力都非常多。与其他类群的植物相比较,取得的研究成果也十分丰富。木原均1931年创立了染色体组学说就是基于对小麦属与山羊草属的研究,这些研究成果中也包括了分类学和生物系统学的研究,奠定了现代细胞遗传学与生物系统学的基础。即使如此,小麦族中的一些属(如鹤观草属*Roegneria*),仍存在许多问题有待研究和解决。研究得比较清楚的属,由于一些种没有遗传学分析的资料,使其在物种水平的分类仍然存疑。

颜济和杨俊良教授将这一领域的研究成果编写成书,目的在于把百年的生物系统学研

究成果进行整理,去伪存真,得出真实的自然系统,便于育种家科学利用。《系统学》共分为5卷,亲缘关系极为相近的属以及很小的属就合编在一起。研究还不完善的属、种也编列进去,以供读者参考。本书共记载了现在已知的小麦族的30个属,2个亚属,464个种,9个亚种,186个变种。作者希望把这一本书写成具有较高参考价值的手册式著作。因此,把一些资料列为若干附录以便使用。形态特征描述尽量做到图文并茂,使读者一目了然。

现将这五卷书的内容简介如下:

第一卷: 主要介绍小麦属 (*Triticum*) 与山羊草属 (*Aegilops*) 分类学的历史发展过程,它们的系统分类,以及这两属间的关系。鉴于小麦属在世界禾谷类作物中的重要意义,对小麦起源科学问题的研究成果也进行了展示。

第二卷: 主要介绍黑麦属 (*Secale*)、小黑麦属 (*Triticosecale*)、簇毛麦属 (*Pseudosecale*)、早麦草属 (*Eremopyrum*)、亨氏草属 (*Henrardia*)、带芒草属 (*Taeniatherum*)、异型花属 (*Heterantherium*)、类大麦属 (*Crithopsis*),以及大麦属 (*Hordeum*) 的分类学与系统学。除簇毛麦属、早麦草属、大麦属外,其他属均只含一个染色体组,且是以不同的亚型形成不同的种。在本卷中,按照国际植物命名法规修正了簇毛麦属的属名应为 *Pseudosecale*,而不是 *Haynaldia* 或是 *Dasypyrum*。

黑麦属的黑麦 (*Secale cereale*) 是人类栽培驯化最晚的谷类作物,它以其一些特有的性状,如抗高寒、酸性或沙荒瘠地,在世界上(包括一些特定地区)至今仍有相当大的栽培面积。小黑麦属 (*Triticosecale*) 是人工合成的新植物,也是第一个人造禾谷类作物。通常以其非学名的普通名称广泛称为 *Triticale*。经过近一个世纪的改良研究,已有小面积种植,已经成为栽培作物。按照国际栽培植物命名法规,应给予一定的分类学地位。作者将其作为新属、新种处理,并给予描述。

黑麦属、簇毛麦属、早麦草属在形态分类学上是比较相近的属。Carl Linné (1753) 曾经把簇毛麦 (*Pseudosecale villosum*) 与早麦草 (*Eremopyrum orientale*) 放在黑麦属 (*Secale*) 中。但从遗传学与系统学来看,它们相互间没有直接的亲缘关系,是平行演化的。在本卷中,编排在一起,仅是便于比较识别。小麦族其他一些一年生属也都是平行演化的小属。如亨氏草属 (*Henrardia*)、带芒草属 (*Taeniatherum*)、异型花属 (*Heterantherium*) 及类大麦属 (*Crithopsis*),都是地中海夏季高温、无雨、干旱,秋、冬、春三季温暖潮湿的生态条件下,演化形成的短生植物,也将其列在本卷中。

大麦属 (*Hordeum*) 是个大属,既有一年生植物,也有多年生植物。从生物系统学来看,它实际上含有4个独立的类群,含4个独立的染色体组 (**I**、**Xa**、**Xu**、**H** 染色体组)。由于它们在形态学上有一些共同之处,习惯上将其看成一个属;但基于遗传学研究的实验生物系统学来看,将其分为4个小属也是合理的。根据习惯,本书还是将其合成一个大属,只是按实验生物学的论据,划分为4个组。其中,**H** 染色体组是一些多年生属的染色体组组成成分。栽培大麦 (*Hordeum vulgare*) 已有上万年的栽培历史,在人类有意识与无意识的选择下,形成许许多多的品种。本书记录了品种类群的归类,划分为品种群 (cultivar group; con-cultivar)。

从第三卷起,所有的属种均为多年生。

第三卷：分为两篇，第一篇包含仲彬草属 (*Kengyilia*) 与杜威草属 (*Douglasdeweya*)，都是近年来按照细胞遗传学研究的成果建立的属。仲彬草属从鹅观草属 (*Roegneria*) 中分出，有 8 个新种与两个新变种是近年来新描述的，加上 17 个新组合。从细胞学来看，仲彬草属以含 **PStY** 染色体组为特征；而杜威草属包括两个种，含 **PSt** 染色体组。第二篇介绍冰草属 (*Agropyron*)、南麦属 (*Australopyrum*) 与花鳞草属 (*Anthosachne*)。该三属在生物系统学上比较特殊。冰草属含 **P** 染色体组，是其他含 **P** 染色体组属的供体。南麦属含 **W** 染色体组是 **W** 染色体组的供体。花鳞草属含 **StWY** 染色体组，似与南麦属 (**W**)、仲彬草属 (**PStY**)、杜威草属 (**PSt**) 及第四卷中的拟鹅观草属 (*Pseudoroegneria*, **St**)、鹅观草属 (**StY**)，以及第五卷中的披碱草属 (**StH**)、毛麦属 (**Est**) 均有亲缘关系。

第四卷：介绍 5 个多年生属，即窄穗草属 (*Stenostachys*)、新麦草属 (*Psathyrostachys*)、赖草属 (*Leymus*)、拟鹅观草属 (*Pseudoroegneria*)、鹅观草属 (*Roegneria*)。窄穗草属是新西兰的特有小属，含 **HW** 染色体组。新麦草属含 **Ns** 染色体组。赖草属是较大的属，含 **NsXm** 染色体组。**Ns** 来自新麦草属，**Xm** 的供体物种还没有发现。由于它与 **Ns** 有许多相近似的证据，因而有人认为它是 **Ns** 的变型。拟鹅观草属含 **St** 染色体组，是鹅观草属、披碱草属、毛麦属、仲彬草属、杜威草属、花鳞草属 **St** 染色体组的供体。鹅观草属、仲彬草属、曲穗草属中所含的 **Y** 染色体组至今还未找到供体。由于 **Y** 与 **St** 染色体组非常接近，因而有人认为它是由 **St** 染色体组转变而来。正如小麦的 **B** 染色体组来自拟斯卑尔塔山羊草的 **B^{sp}** 染色体组一样。

第五卷：介绍了 9 个属，即曲穗草属 (*Campeiostrachys*)、披碱草属 (*Elymus*)、牧场麦属 (*Pascopyrum*)、冠毛麦属 (*Lophopyrum*)、毛麦属 (*Trichopyrum*)、大麦披碱草属 (*Hordelymus*)、拟狐茅属 (*Festucopsis*)、网鞘草属 (*Peridictyon*) 及沙滩麦属 (*Psammopyrum*)。曲穗草属是苏联植物分类学家 Василий Петрович Дробов 在 1941 年建立的，是含 **HStY** 染色体组的分类群。该分类群的处理符合以染色体组为基础的自然生物系统学的建属原则。

披碱草属 (*Elymus*) 是 Carl Linné 在 1753 年建立的老属。是含 **St** 与 **H** 两组染色体组的物种。它也是一个庞大的属，含有 83 个物种、20 个变种以及一些人称为变型的分类群。但作者认为变种与变型在自然遗传系统中是没有差别的，都是不同等位基因的不同组合，是同一级的；变型是人为等级（作者只认可变种）。披碱草属的分布很广阔，是小麦族中分布最广的属，包括美洲与欧亚大陆，以及非洲。由于生态环境的差异，形态变异也很大，与赖草属一样是一多型性的属。因而过去形态分类学家就把它分为若干个属，如披碱草属 (*Elymus*)、裂颖草属 (*Sitanion*)、偃麦草属 (*Elytrigia*) 等。还把一些穗轴节上具单小穗的种定为冰草属 (*Agropyron*) 或鹅观草属 (*Roegneria*)。但只含有 **St H** 两种染色体组，在生物系统学上是同属于一个属，即披碱草属。

牧场麦属 (*Pascopyrum*) 是北美西北部重要的野生禾草，它是构成该区域草场的主要建群种之一，是很独特的单种属。从染色体组分析来看，它是异源四倍体披碱草属与异源四倍体赖草属间杂交形成的异源八倍体植物，含 **StHNSxm** 四个染色体组的单种属。

冠毛麦属 (*Lophopyrum*) 与毛麦属 (*Thinopyrum*) 是 Á. Löve 在 1982 年发表的两

个属，他认为 *Lophopyrum* 是含 **E** 染色体组的属；*Thinopyrum* 是含 **J** 染色体组的属。从实验分析的结果来看，**E** 与 **J** 十分相近，只能是亚型的关系，因此应当合并为一个属，即 *Lophopyrum*（冠毛麦属）。毛麦属（*Trichopyrum*）是将 *Elytrigia* 属的 Sect. *Trichophorum* 独立出来成立的异源多倍体属，它含有 **E** 染色体组与 **St** 染色体组。显然，它是起源于含 **E** 染色体组冠毛麦的物种与含 **St** 染色体组的拟鹅观草属的物种经天然杂交与染色体天然加倍而演化形成的分类群。

许多分类学家均认可偃麦草属（*Elytrigia*），但它包含了许多不同染色体组的分类群，本卷将它们分别列入各自的客观类群。如偃麦草属的模式种 *Elytrigia repens*，是含 **HHSt¹St¹St²St²** 染色体组的分类群，应当属于披碱草属，其他的物种按其染色体组划分至各相应的属。偃麦草属显然是形态分类学者主观臆定的，自然界客观实际并不存在这样的类群单位。

大麦披碱草属（*Hordelymus*）是中北欧林下特有的单种属。从它生长的生态环境与形态特征来看，与赖草属林下赖草组的分类群很相似，但它与赖草属在生物系统学上毫无关系。1994年，经 Bothmer 等通过杂交与 C-带核型分析，表明它与这两个属都没有亲缘关系，含有 **XoXr** 两个来源不同的染色体组。

拟狐茅属（*Festucopsis*）是一个二倍体属，含有它独特的染色体组。Á. Löve 把它定名为 **L** 染色体组。

网鞘草属（*Peridictyon*）是由 Seberg 等自拟狐茅属中分离出的一个单种属，它含有 **Xp** 染色体组。

以上两属都是分布于东南欧巴尔干半岛的小属。拟狐茅属也向西分布于北非摩洛哥北部。

沙滩麦属（*Psammopyrum*），为一异源多倍体属，分布于西欧到南欧，生长在海滨沙滩以及盐碱沼泽。是由含 **E** 染色体组的 *Lophopyrum* 属的个体与含 **L** 染色体组的 *Festucopsis* 属的个体，天然杂交演化形成的异源多倍体分类群。

复旦大学 卢宝荣

2013年3月于上海

编者的话

科学研究是不断发展的，一本科学书籍必然会由于历史进步和科技的发展而呈现一些陈旧过时的部分，甚至被证明是错误的观点或结论。加之作者知识的局限，也可能会有些错误或不妥的叙述，希望读者指正。

自《小麦族生物系统学》第一卷出版距今已经有13年了，13年来世界小麦科学的研究取得了重大的突破。四川省农业科学院杨武云研究员利用野生节节麦 (*Triticum tauschii* = *Aegilops tauschii*) 与 *Triticum turgidum* 杂交人工合成的普通小麦 *Triticum aestivum*，是世界上第一次选育出用于商业大规模栽培的品种，且所有经济性状都超过现有的栽培品种。在学术界有一种看法：野生的个别特殊基因用于改良栽培品种是可取的，例如抗叶锈病。但是一整套野生基因组就不如经过千百年改良的栽培品种。如人工合成的小黑麦还是两个栽培种的产物，研究了近一个世纪都难以在商业生产上立足。然而，杨武云育成的川麦30与川麦6415已改变了这种看法，这对科学、合理、有效地利用野生资源开创了新的观点和途径。再版时，应该加上这一部分内容。

初版一至三卷还有许多编印方面的错误和不足，虽然有“勘误表”，却不如再版改排更好。

编著者

2012年6月完成再版稿于美国加利福尼亚州戴维斯

第一版序言

现代小麦族系统学，是以细胞遗传学、分子生物学及其他有关生物系统学为论据，探讨本族属种的系统亲缘关系以及它们的自然分类。

小麦族是禾本科植物中十分重要的一个类群，它包含小麦、大麦、黑麦及人工创造的小黑麦等主要粮食作物；同时也包含冰草属、新麦草属、披碱草属、赖草属等众多重要的牧草。

小麦族分类学与系统学的知识，是现代麦类作物与牧草育种中利用异种、属种质资源的必要的理论基础之一。

由于小麦族的许多植物，都具有很高的经济价值。因此，从整个世界来讲，对它的研究投入的人力与物力都是非常多的，与其他类别的植物比较，取得的研究成果也是十分丰富的。奠定现代细胞遗传学与生物系统学基础的染色体组学说，就是木原均基于对小麦属与山羊草属的研究于1931年创立的。这些丰富的研究成果，也包括对它们的生物系统学与分类学的研究。即使这样，本族的一些属，还有许多问题有待研究，例如鹅观草属(*Roegneria*)。研究得比较清楚的属，也不是所有的问题都已解决，例如小麦属(*Triticum*)的**B**染色体组从何而来？长期以来看法很不一致，最近分子遗传学的研究，特别是全DNA原位杂交与DNA序列分析才基本上有个定论。但是**B**染色体组与**S**染色体组命名的问题还暂时没有能得到统一。

作者把这一领域的研究成果编写成书，目的在于供从事这方面研究的初学者参考，也供育种家利用。为方便编写，也便于使用，作者计划分五卷出版。一些亲缘关系极为相近的属，以及一些很小的属就合编在一起。目前研究得还不成熟的属，留待将来时机成熟时再写。

作者希望把这套书写成具有较高参考价值的手册式的书。因此，把一些资料列为若干附录以便参考。形态特征描述尽量利用图，图更确切，也一目了然。

科学研究是不断发展的，一本科学书籍必然会由于历史的发展而呈现一些陈旧过时的部分，甚至被证明是错误的观点或结论，需要再作修订。由于作者知识的局限，也可能有一些错误或不妥当的叙述，希望读者指正。

编著者

1983年仲夏颜济识于西子湖畔

1998年8月修订于美国南达科他州布鲁金斯

目 录

《小麦族生物系统学》简介（代再版前言）

编者的话

第一版序言

一、古典形态分类学	2
二、山羊草属分类研究的系统总结	18
三、小麦野生种的发现	24
四、小麦属三系分类的建立	25
五、20 世纪英国学派与苏联学派对小麦属系统的研究	26
六、细胞分类学的研究与小麦-山羊草属种间的关系	33
七、近年来小麦分类学的发展	54
八、小麦属的分类	88
九、种以下的分类问题	158
十、小麦的地理起源与历史起源	161
十一、人工合成的新种与新属问题	166
主要参考文献	169
附录：小麦-山羊草复合群种名录	180
致谢	272

当我们进行科学研究时，首先遇到的一个问题就是你研究的对象究竟是什么？例如说我们现在研究小麦，究竟我们研究的是什么样的小麦？它与其他小麦，其他禾谷类相同还是不同？它们的自然关系亲缘系统究竟怎么样？这当然是首先需要搞清楚的问题。这也就是分类学的问题，也是生物系统学的问题。

科学的分类学可以说是在 16 世纪才开始建立起来的。小麦及其近缘植物山羊草的科学分类是在 1737 年 Linné, C. 在其《植物志属 (Genera Plantarum)》一书中发表了 *Triticum* L. [以 *T. aestivum* L. 为指定模式种 (lectotype)] 与 *Aegilops* L. (以 *Aegilops ovata* L. 为指定模式种) 两属以后才建立起来的。但是人类栽培了上万年左右的古老作物——小麦，直到最近才在其他生物科学发展的帮助下，特别是细胞遗传学与分子遗传学的帮助下才把小麦与其近缘植物的属种关系基本上研究清楚，也是以实验的方法才基本上确定栽培小麦是如何起源的。

下面按小麦分类学的历史发展过程来简要地介绍小麦及山羊草的分类与小麦起源问题科学研究的成果。

一、古典形态分类学

19世纪以前，生物科学受发展水平与技术条件的限制，以比较形态学为基础的古典形态分类学是生物科学发展的主导学科。研究的方法是根据蜡叶标本的比较形态研究，参考地理分布等采集记录来鉴别异同，进行分类，确定属种。用这种粗浅方法虽然也能在一定程度上反映自然的系统关系，但用这种粗浅方法不可能把物种间的许多问题研究清楚，从而不可避免地带来许多错误结果。

在 Linné 以前，植物学者根据包壳和裸粒特性把栽培的包壳小麦——斯卑尔塔称为 *Zea*（不是现今的 *Zea*——玉米属），而把裸粒种称为 *Triticum*。Carl von Linné (1753) 在其《植物志种 (Species Plantarum)》一书中把 *Zea* 属取消，而把斯卑尔塔小麦归入小麦属 (*Triticum*)，同时也把冰草属 (*Agropyron*) 包含在小麦属中。Linné 于 1753 年，在他的《植物志种》第 1 版中把栽培小麦分别定为 5 个种，即 *Triticum aestivum* L. (小麦)、*T. hybernum* L. (冬小麦)、*T. turgidum* L. (圆锥小麦)、*T. spelta* L. (斯卑尔塔小麦)、*T. monococcum* L. (一粒小麦)，又在 1763 年出版的第 2 版中增加了一个 *T. polonicum* L. (波兰小麦)。1781 年，他的儿子在增刊 (Supplement) 中补定了一个 *T. compositum* L. fil. (分枝小麦)。

在近缘植物山羊草的研究上，1719 年 Scheuchzer J. 在他的《禾草志 (Agrostographia)》一书中记载了后来被 Linné 定名为 *Ae. ovata* L.，以及后来被 Willdenow, K. L. 定名为 *Ae. triaristata* Willd. 的两种山羊草。1728 年，Buxbaum 在他的《Plantarum minus cognitarum》Cent. I: 31 页上记载了后来 Linné 定名为 *Ae. squarrosa* L. 的“粗山羊草”。这两位先驱是在 Linné 建立科学的双名法以前的记载，没有用公认的双名，因而是非正式的记录。

1753 年，Linné, C. 在他的《植物志种 (Species Plantarum)》中发表了 5 种山羊草，即：*Ae. ovata* L.、*Ae. caudata* L.、*Ae. squarrosa* L.、*Ae. triuncialis* L. 与 *Ae. incurva* L.。在 1763 年出版的第 2 版中，他把 *Ae. incurva* L. 组合到 *Lepturus* 属中，Linné 所定山羊草只存 4 种。但是 Linné 定为 *Ae. squarrosa* L. 的标本，其中包括了 3 个不同的分类群，他却把它们混同在一起，都叫做 *Ae. squarrosa* L.，直到 1837 年，I. F. Tausch 才把它们分清楚，除保留一个 *Ae. squarrosa* L. 种名外 (LINN 1218-9 号标本)，从其余两个分类群他把它们分别定为两个新种。

1769 年，Schreber, J. C. D. 在《禾草描述 (Beschreibung der Graser)》中认为 *Ae. triuncialis* L. 与 *Ae. squarrosa* L.，*Ae. triuncialis* L. 与 *Ae. triaristata* Willd. 都是同为一个种。现在看来，他前一个意见是正确的，后一个意见却不恰当。

1772 年，Scopoli, J. A. 在《加里阿里植物志 (Flora Carniolica)》第 1 卷，55 页，把 *Ae. ovata* L. 组合到 *Phleum* 属中，更名为 *Phleum aegilops* Scopoli，而在这一种名下，

却又把 *Ae. triaristata* Willd. 分类群的植物也混同其中。

1775 年，在芬兰出生的瑞典学者 Forsskål Petter (或 Petrus, 或 Pehr) 在《埃及-阿拉伯植物志 (Flora Aegyptiaco-Arabica)》中发表了新种 *Triticum bicorné* Forssk., 这是 *Sitopsis* 组的物种的第一次发现。

1778 年, Lamarck, J. B. M. 反映了许多栽培学家的看法, 认为冬性与春性不能作为种的区别。他把 Linné 定的 *T. aestivum* L.、*T. hybernum* L. 与 *T. turgidum* L. 合为一个种, 定名为 *T. sativum* Lam. (栽培小麦) 发表在《法兰西植物志 (Flore Francaise)》第 3 卷 625 页上。现在看来, 拉马克把 *T. aestivum* L. 与 *T. hybernum* L. 合并的意见是正确的, 但把 *T. turgidum* L. 也合并在一起显然是错误的。在 632 页上, 他把 *Ae. triuncialis* L. 又改定名为 *Ae. elongata* Lam.。

1786 年, 他在《Encyclopedie Methodique》第 2 卷中把小麦属定为 5 个种, 即:

T. sativum Lam. (包括 Linné 的 *T. aestivum* L.、*T. hybernum* L. 与 *T. turgidum* L.);

T. compositum L. fils.;

T. polonicum L.;

T. spelta L.;

T. monococcum L.。

在同书 346 页, 图 839 上所描绘的 *Ae. squarrosa* L. 确有一些画的是后来被 Eig, A. 定为 *Ae. juvenalis* (Thellung) Eig 的另一种植物。

1787 年, 法国植物学家 Villars, Dominique 在《Histoire des Plantes de Dauphine, Grenoble, Lyon et Paris》第 2 卷中把小麦属分为 7 个种:

T. vulgare (= *T. aestivum* L.);

T. touzelle (= *T. hybernum* L.);

T. turgidum L.;

T. maximum (近于 *T. polonicum* L.);

T. compositum L. fils.;

T. spelta L.;

T. monococcum L.。

同年, Roth, A. W. 在《植物学论证与观察 (Botanische Abhandlungen und Beobachtungen)》, 45~46 页, 把 Linné 的 *Ae. ovata* L. 改名为 *Ae. geniculata* Roth, 却又把后来定为 *Ae. triaristata* Willd. 的另一个种命名为 *Ae. ovata* Roth。

1788 年, 奥地利学者 Winterl, Jacob Joseph 在《匈牙利大学园艺植物索引 (Index Horti Botanici Universitatis Hungaricae Quae Pestiniest)》中载有新种名 *Ae. nova* Winterl, 所描述的实际上就是后来定为 *Ae. cylindrica* Host 的分类群。按 Mary A. Chase 索引的注释, “通篇有好多个叫 ‘nova’ 的种, 同一个属就不只一个, 例如 *Silene* 有 3 个, *Heleborus* 2 个。证明 *nova* 不是用作种名, 只是指出是一个新种”。因此, 后来 1802 年 N. T. Host 所定的 *Ae. cylindrica* Host 是合法的。

1789 年, Franz von Paula von Schrank 在《Baier. Flora》第 1 卷, 387 页, 认为小麦

属只有 2 个种，即：

T. cereal，含 2 个变种：*aestivum* 与 *hybernum*；

T. spelta。

他对于他定名为 *T. dicoccon* 的一种维腾堡 (Wurtemberg) 栽培的二粒小麦是否是一个独立的种还不能确定，他说它如果不是一个独立的种，则应归入 *T. spelta* 中。

1791 年，Cavanilles, Antoni Jose 在《Icones et Descriptiones Plantarum quae aut Sponte in Hispania Crescunt aut in Hortis Hospitantur》，62 页，表 90，图 2，所绘制与描述的 *Ae. squarrosa* L. 却是后来定为 *Ae. ventricosa* Tausch 的分类群。早期的植物学研究者常常把 *Ae. triuncialis* L.、*Ae. squarrosa* L.、*Ae. caudata* L.、*Ae. cylindrica* Host 以及 *Ae. ventricosa* Tausch 相互混淆。

1798 年，法国植物学家 Desfontaines, René Louiche 在《大西洋植物志 (Flora Atlantica)》，第一卷中把硬粒小麦定为一个独立的种 *T. durum* Desf.，至今还有人沿用。

1802 年，Nicolaus Thomas Host 在《奥地利禾本科图说 (Icones et Descriptiones Graminum Austriacorum Vienna)》，第 2 卷，5~6 页，图版 7 中把 *Ae. cylindrica* Host 鉴定为一个独立的新种。

1805 年，Nicolaus Thomas Host 在《奥地利禾本科图说 (Icones et Descriptiones Graminum Austriacorum Vienna)》第 3 卷中把小麦属分为 7 个种，即：

T. vulgare (= *T. aestivum* L. + *T. hybernum* L.)；

T. compositum L. filis.；

T. turgidum L.；

T. zea (= *T. spelta* L.)；

T. spelta (= *T. amyleum* Ser.)；

T. polonicum L.；

T. monococcum L.。

1809 年，他在第 4 卷中增加 4 个种，即：

T. hordeiforme (= 硬粒小麦的一个类型)；

T. villosum (一种毛颖白穗硬粒小麦)；

T. compactum；

T. atratum (= *T. turgidum* 的一个类型，具黑褐或黑色毛颖)。

1805 年，在他的《植物纲要 (Synopsis Plantarum)》一书中还是沿用 Lamarck 的 *T. sativum*，而在稍后的《奥地利禾本科图说》中才把二粒系小麦分了出来，把 Linné 错误地为两个种的 *T. aestivum* 与 *T. hybernum* 恰当地合为一个种。

1806 年，Sibthorp, J. 与 J. Smith 在《Flora Graeca》第 1 卷，71~75 页，表 93~95，发表了新种 *Ae. comosa* Sibth. et Smith，并对 *Ae. ovata* L.、*Ae. cylindrica* Host 与 *Ae. comosa* Sibth. et Smith 作了描述，绘有图。

1809 年，意大利植物学家、巴黎大学教授 Bayle-Barelle, Giuseppe 在他的《农业谷物专志 (Monografia Agronomica dei Cereali Milan)》一书中把小麦属分为两组，描述了 11 个种，加上 3 个增补种，共 14 个种，如下：

- T. compositum* L. f. ;
T. turgidum L. ;
T. polonicum, L. ;
T. cerulescens Bayle-Barelle (=硬粒小麦一品种);
T. tomentosum Bayle-Barelle (=具毛的二粒小麦品种);
T. candidissimum Aduini (=红粒, 颖无毛的硬粒小麦品种);
T. creticum silvestre Baninio ex Bayle-Barelle (= *T. sylvestre creticum* C. Bauhin, 无芒密穗小麦);
T. sativum Pers. (= *T. hybernum* L.), 其中又分为 4 个变种:
T. sativum var. *mutica alba* Bayle-Barelle;
T. sativum var. *mutica alba tomentosa* Bayle-Barelle (*T. anglicum* Arduini);
T. sativum var. *ruffa aristata* Bayle-Barelle;
T. sativum var. *ruffa mutica* Bayle-Barelle.
T. farrum Bayle-Barelle (一种包壳斯卑尔塔小麦);
T. monococcum L. ;
T. spelta L. ;
T. bicorne Forsskål. ;
T. fumonia Beguillet;
T. blate de caure Spagnuoli.

1816 年, 西班牙植物学家 Lagasca y Segura Mariano 在他的《马德里植物属种 (Genera et Species Plantarum, Madrid)》一书小麦属中描述了 16 个种。

其中包壳型的 4 个, 即:

- T. monococcum* L. ;
T. cienfuegos Lag. ;
T. bauhini Lag. ;
T. spelta L. 。

裸粒型的 10 个, 即:

- T. hybernum* L. ;
T. aestivum L. ;
T. linneanum Lag. ;
T. turgidum L. ;
T. fastuosum Lag. ;
T. gaertnerianum Lag. ;
T. platystachyum Lag. ;
T. cochleare Lag. ;
T. cevallos Lag. ;
T. durum Desf. 。

以及 2 个叶状长护颖种, 即:

T. polonicum L. ;

T. spinulosum Lag. 。

1817年, Johann Jakob Roemer 与 Julius Hermann Schultes 他们在《林奈植物系统后的纲、目、属、种, 附特征、区别与异名 (Caecilia a Linné Systema Vegetabilium Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differtis et Synonymiis)》一书第2卷中, 认为小麦属有21个种, 他主要是沿用 Lagasca 与 Host 的种名, 只有 *T. siculum* Roemer et Schultes 是他们新定的, 而这个种实际上就是硬粒小麦。

1818年, Gustav Schübler 在他的《谷类作物的性状与描述 (Characteristica et Descriptiones Cerealium)》一书中, 小麦属记述了16个种, 他把小麦属的种分为两个组, 这两个组是以裸粒与包壳来划分的, 即:

组 I——裸粒

T. mutica Schübler (=无芒普通小麦)

a. *aestivum* Schübler;

b. *hybernum* Schübler。

T. aristatum Schübler (=有芒普通小麦)

a. *aestivum* Schübler;

b. *hybernum* Schübler。

T. sibiricum Schübler (西伯利亚一种早熟春麦, 实为 *aestivum* L.);

T. velutinum Schübler (=普通小麦);

T. compactum Host

a. *aristatum* Schübler;

b. *muticum* Schübler。

T. turgidum L. ;

T. hordei forme Host (=硬粒小麦);

T. durum Lag. (一种阿拉伯硬粒冬小麦);

T. siculum Schmidt (一种西西里产的硬粒小麦);

T. compositum L. ;

T. polonicum L. 。

组 II——包壳

T. spelta L.

a. *mutica* Schübler et Mertens

(a) *alba* Schübler;

(b) *rubra* Schübler。

b. *aristata* Schübler;

c. *velutina* Schübler;

d. *aestiva* Schübler。

T. monococcum L. ;

T. dicoccum Schrank