



中草药无公害生产技术丛书

HUANGLIAN JIEGENG WUGONGHAI GAOXIAO ZAIPEI YU JIAGONG

黄连桔梗

无公害 高效栽培与加工

杨美全 李成东 编著



金盾出版社



中草药无公害生产技术丛书

ZHONGCAOYAO WUGONGHAI SHENGCHAN JISHU CONGSHU

三 部 套 内

黄连桔梗

无公害高效栽培与加工

江苏工业学院图书馆

藏 书 章

编 著

杨素全

章 东



金盾出版社

中草药无公害生产技术丛书编辑委员会

主 任

李方元 宋廷杰

委 员

(以姓氏笔画为序)

王英平 申明亮 刘兴权

张含藻 常维春

中药材是中医药伟大宝库中的重要组成部分,其中植物药材占绝大部分。药用植物是植物药材生产的根基,其生产技术水平的高低直接影响到药材的品质。世界卫生组织对发达国家和发展中国家的药品流通提出一个基本要求,即凡是进入市场流通领域的药品(含中药材),必须达到“安全、有效、稳定、可控”的质量标准。因此,各国都十分重视药品生产中的原料来源及其生产过程中各个环节的质量控制。

我国根据自己的国情和国际市场的要求,首先从源头抓起。2002年6月1日,国家药品监督管理局下发了《中药材生产质量管理规范(GAP)》。目前,全国已建立中药材生产基地500余个,其中国家科技部重点建立的约有100个生产基地。这些生产基地所生产的中药材品种,约占全国市场流通领域1000余种中药材的1/2,中药材质量得到了初步的控制。

由于中药材生产过程的链条很长,涉及的学科领域很广,包括中药学、农学、生物学、管理学等众多专业,要真正解决其优质问题,尚须大家共同努力。

目前,中药材生产中存在的问题较多。诸如地道品种问题,异地引种或野生药用植物的驯化问题,栽培过程中一些技术细节不到位的问题,环境因素造成的质量问题,病虫害防治过程中造成的质量问题,采收和产地加工过程中造成的质量问题,等等。这些问题,都必须在生产实践中逐一加以解决。

鉴于上述情况,金盾出版社邀请中国农业科学院特产研究所、重庆中医药研究院药物种植研究所等单位的多位专家,编写了这

套“中草药无公害生产技术丛书”。包括《人参丹参无公害高效栽培与加工》、《党参黄芪无公害高效栽培与加工》、《当归柴胡无公害高效栽培与加工》、《板蓝根地黄无公害高效栽培与加工》、《平贝母细辛无公害高效栽培与加工》、《淫羊藿远志无公害高效栽培与加工》、《川贝母川芎无公害高效栽培与加工》、《黄连桔梗无公害高效栽培与加工》、《西红花白芷无公害高效栽培与加工》、《砂仁草果无公害高效栽培与加工》，共 10 个分册。所介绍的药用植物有 20 种，每种按概述、无公害高效栽培、病虫害防治、采收和无公害加工等方面进行记述，涉及内容广泛。全套丛书图文并茂，科学性强，语言简练，通俗易懂，便于操作，新技术、新成果、新信息含量高，是搞好中草药无公害生产的技术指南。

开展中草药无公害生产，是促进农业结构调整、发展农村经济、加快农民致富的有效途径之一，也就是说它直接涉及“三农”问题。不仅如此，它更关系到人民的身体健康，民族的兴旺。因此，它意义重大，前景广阔。但愿这套丛书能在中草药无公害生产中，发挥积极的指导作用。是为序。

长春中医学院药学院终身教授 邓明鲁

2003 年 4 月

五部各不著大...同...不

前言

QIANYAN

黄 连

日 月 年 月 日

黄连、桔梗是常用的中药材,不仅大量用于配方,又是加工配制中成药的重要原料。

黄连以其根茎供药用,叶、叶柄、须根干燥后也可供药用,具有清热燥湿、泻火解毒的功效;桔梗以根供药用,具有润肺止咳,利咽排脓,清热消肿的功效。由于黄连、桔梗都是配制常用中成药的重要原料,从而确立了其在中药应用中的重要地位。根据我国市场调查,黄连国内每年需求量为 6 600 吨左右,出口为 9 600 吨左右;桔梗全国年销售量为 5 000~6 000 吨。同时,随着我国加入世贸组织和医药工业的迅速发展,黄连和桔梗的国内外市场更加广阔,需求量日益增加,市场前景看好。

大力发展黄连、桔梗无公害高效栽培,是广大农村特别是山区发展经济、农民发家致富的重要途径。广大农民在原有栽培技术的基础上,积极应用新的、先进的栽培技术,使黄连、桔梗的生产达到优质高产、高效,为国内外中药材市场提供了高品质产品,这对满足市场的需求,提高人民的健康水平有着重要意义。

本书编写根据 GAP 的指导原则,按照无公害栽培的标准,对黄连、桔梗的无公害高效栽培与加工作较全面的介绍,内容包括:黄连、桔梗的植物学分类和特征特性,入药部位,化学成分,药理作用,栽培现状和发展前景,无公害高效栽培技术,病虫害的防治,采收和无公害贮藏与加工等。

本书在编写过程中参考了国内外出版的相关资料、照片和科研成果,还得到了专家和同行的指导。在此表示衷心的感谢!

由于作者水平所限,编写时间仓促,经验不足,难免有遗漏和

不妥之处,敬请同行和广大读者不吝指正。

编 著 者

2004年5月18日

目录

MVLU

第一章 概述

- (00) 一、黄连、桔梗的植物学分类和特征特性 (1)
- (00) (一) 黄连的植物学分类和植物形态特征 (1)
- (00) (二) 桔梗的植物学分类和植物形态特征 (11)
- (00) 二、黄连、桔梗的药用部位、化学成分及药理作用 (21)
- (00) (一) 黄连的药用部位、化学成分及药理作用 (21)
- (00) (二) 桔梗的药用部位、化学成分及药理作用 (23)
- (00) 三、黄连、桔梗栽培历史、现状及发展前景 (26)
- (00) (一) 黄连的栽培历史、现状及发展前景 (26)
- (00) (二) 桔梗的栽培历史、现状及发展前景 (29)

第二章 黄连、桔梗无公害高效栽培

- (00) 一、黄连无公害高效栽培 (31)
- (00) (一) 无公害栽培的环境标准 (31)
- (00) (二) 无公害栽培的生态条件 (35)
- (00) (三) 黄连无公害栽培育苗技术 (45)
- (00) (四) 黄连高效栽培技术 (55)
- (00) 二、桔梗无公害高效栽培 (66)
- (00) (一) 无公害高效栽培的环境标准 (66)
- (00) (二) 无公害栽培的生态条件 (67)
- (00) (三) 桔梗种子处理与育苗技术 (70)
- (00) (四) 桔梗无公害栽培的施肥技术 (84)

第三章 黄连、桔梗病虫害无公害防治

一、病虫害综合防治	(86)
(一)农药的使用原则	(86)
(二)无公害生产农药施用准则	(87)
(三)无公害病虫害综合防治	(87)
二、病害防治	(90)
(一)黄连病害无公害防治	(90)
(二)桔梗病害无公害防治	(95)
三、虫、鼠、兽害防治	(99)
(一)黄连虫、鼠、兽害无公害防治	(99)
(二)桔梗虫害无公害防治	(100)

第四章 黄连、桔梗无公害采收与加工

一、黄连无公害采收与加工	(103)
(一)黄连采收时间与方法	(103)
(二)黄连无公害加工与贮藏	(104)
二、桔梗无公害采收与加工	(112)
(一)桔梗采收与加工	(112)
(二)桔梗无公害炮制与贮藏	(113)

附 录

附录一 环境空气质量标准	(115)
附录二 农田灌溉水质标准	(122)
附录三 土壤环境质量标准	(130)
主要参考文献	(135)

第一章 概述

一、黄连、桔梗的植物学分类和特征特性

(一) 黄连的植物学分类和植物形态特征

1. 黄连的植物学分类

黄连(*Coptis chinensis* Franch), 又名味连、川连、鸡爪连。为毛茛科黄连属植物。以根、茎供药用, 叶、叶柄、须根干燥后也可供药用, 具有清热燥湿、泻火解毒的功效。是我国常用的重要中药材品种之一(图 1-1)。

(1) 黄连 为多年生常绿草本, 高 15~35 厘米, 根茎直立向上多分枝, 形如鸡爪, 节多而密, 生有很多须根, 外皮黄褐色, 断面黄色, 味极苦; 根茎上生叶, 丛生状, 排列紧密, 叶片近革质, 卵状三角形, 三全裂, 中央裂片卵状菱形, 羽状深裂, 裂片边缘具细齿, 侧生裂片不等, 二深裂, 三出羽状复叶, 中央小叶片较两侧略长, 具细长叶柄, 叶柄长 5~16 厘米; 花葶 1~2, 聚伞花

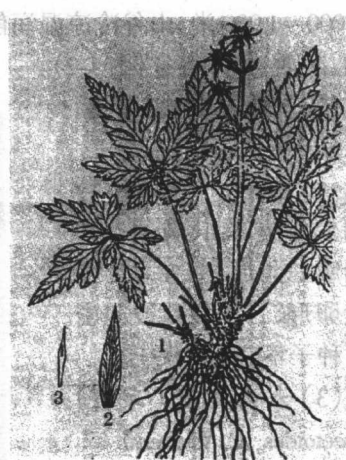


图 1-1 黄 连

1. 植株 2. 萼片 3. 花瓣

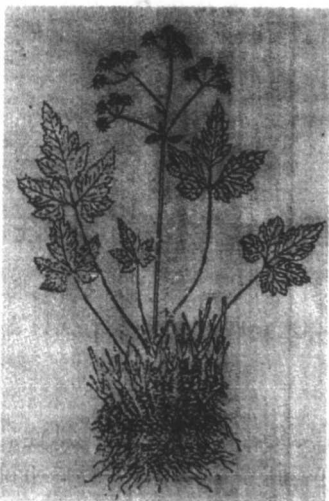


图 1-2 黄连形态

序顶生，聚成圆锥状，具短柄小花 3~8 朵，花淡黄色，总苞片通常 3 片，披针形，羽状深裂，小苞片圆形，稍小，萼片 5 片，窄卵形，长 9~13 毫米，花瓣黄绿色，线形或线状披针形，长约为萼片的 1/2，中央有蜜槽，雄蕊多数，心皮 8~12，离生；蓇葖果 6~12 枚，长 6~8 毫米，长卵形，果皮绿色，后变紫色。种子多数，黄褐色或黑褐色。花期 2~3 月份，果期 5~6 月份。栽培于海拔 1000~1900 米、山谷冷凉湿润郁闭密林中。分布于四川、湖北、湖南、陕西、贵州等省(图 1-2)。

(2) 三角叶黄连(雅连、峨眉家连)(*C. deltoidea* C.Y. cheng et Hsiao) 根茎不分枝或少分枝，有长节间。叶片轮廓三角形，中央裂片三角状卵形，二回裂片彼此密接。种子不育(图 1-3)。

(3) 云南黄连(云连)(*C. teetoides* C.Y.chen) 植株较小，根茎单枝，细小，长 2~5 厘米，直径 2~4 毫米。叶片卵状三角形，裂片

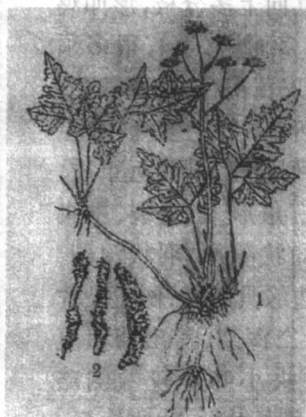


图 1-3 三角叶黄连形态

1. 植株 2. 根茎

间彼此距离稀疏,相距最宽达 1.5 厘米。萼片椭圆形,花瓣匙形,中部以下变狭呈细长爪。

(4) 峨眉野连(凤尾连、崖连) [*C. omeiensis* (chen) C. Y. chen] 根茎常单一,不分枝。叶片披针形,叶中央裂片三角状,披针形。萼片线形。

(5) 西藏黄连(印度黄连) (*C. teeta* wall) 根茎单一,少分枝。叶片阔卵形,裂片间距离稀疏。萼片卵形,花瓣倒卵形,无爪。

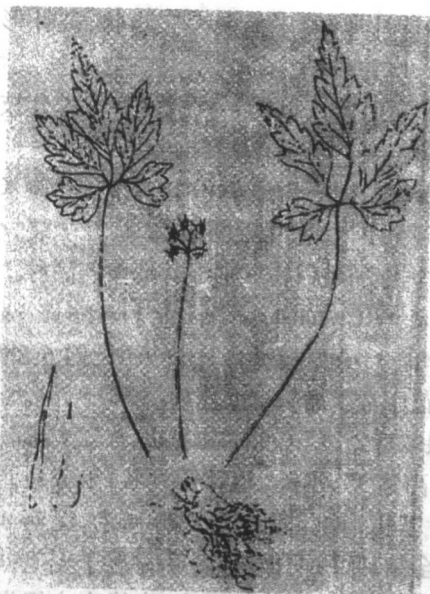
(6) 五叶黄连 (*C. quinquefolia* Miq) 矮小草本,高约 10 厘米,根茎细小。叶片小,直径 2~6 厘米,轮廓近圆形,掌状五全裂,小裂片倒卵形,浅裂或锯齿状。本品种极易区别于其他黄连品种。

(7) 短萼黄连(土黄连) (*C. chinensis* Franch. Var *brevisepala* W. T. wang et Hsiao) 根茎单一,少分枝。萼片较短,长约 6.5 毫米,仅比花瓣长 $1/5 \sim 1/3$,花序常紧缩呈伞形排列。

(8) 线萼黄连(草连、野连) (*C. linearisepala* T. Z. Wang et C. K. Hsieh) 多年生草本,高达 35 厘米。根茎圆柱状,少分枝,节间短而密,生多数须根。叶基生,具长柄,长 6~20 厘米,无毛,叶片稍带革质,轮廓卵形,三全裂,叶脉两面隆起,叶片近于无毛;中央裂片菱状披针形,长达 15 厘米,边缘具圆锯齿,齿缘有小锯齿,齿端有刺状小尖,基部楔形下延,具短柄,柄长 1~2.5 厘米,叶羽状深裂,深裂片多为 4 对,愈向叶基分裂愈深,裂片彼此邻接;两侧裂片斜卵形,较中央裂片为短,其中央裂片具短柄,柄长 1~4 毫米,二全裂或二深裂,外侧裂片斜卵形,二深裂,内侧裂片斜卵状菱形,羽状分裂,具 3~4 对小裂片,基部倾斜;花萼通常单一,与叶近等长或稍长,聚伞花序,小花 3~8 朵,苞片线状披针形,长约 10 毫米,边缘有 1~4 对细锯齿,基部膨大,萼片 5,淡紫色或黄绿色,长线形,长 10~13 毫米,宽 0.8~1.3 毫米;花瓣通常为 10,淡紫色或黄绿色线形,长 5~5.5 毫米,宽 0.3~0.5 毫米,先端渐尖,花瓣上部有一长椭圆形蜜槽,雄蕊 10,与花瓣近等长或内轮较短,花药短



圆形、黄色，心皮4~11，长约4毫米，宽约0.8毫米，离生，具短柄，柄长1毫米；蓇葖果4~11。花期2~4月份，果期5~6月份(图1-4)。



(9)古蔺黄连(串珠连、野连)(*C. gulinensis*, T.Z. wang et.c.k.Hsieh) (多年生草本，植株高10~30厘米，根茎少分枝，生多数须根，常有细长带芽的匍匐茎。叶基生，叶柄长6~20厘米，叶片轮廓卵形，三全裂，裂片具短柄，叶脉两面隆起，叶片近于无毛；中央裂片卵状菱形，长6~9厘米，宽2~5厘米，顶端渐尖，基部宽楔形，边缘具锐锯齿，齿端具芒尖，叶羽状深裂，几乎达中脉，具5~6对小裂片，小裂片彼此邻接，小叶柄长1~2.5厘米；侧裂片斜卵形，长3~7厘米，宽2~5厘米不等，2深裂，小叶柄长0.2~0.5毫米。花葶通常单一，长15~30厘米，稀疏，聚伞花序，着花3~10朵，苞片披针形或线形，长10~14毫米，宽约1毫米，顶端3齿裂，萼片5，淡紫色或黄绿色，线形，长8~9.2毫米，宽0.9~1.2毫米，具3条明显主脉，花瓣通常10，淡紫色或黄绿色，倒披针形或叶形，长约4毫米，蜜槽线状椭圆形，雄蕊多数，长约4毫米，花药矩圆形，黄色，心皮5~10，离生，长约4.5毫米，宽约1毫米，柄长1毫米。蓇葖果5~10。花期2~3月份，果期3~6月份(图1-5)。

图1-4 线萼黄连形态

彼此邻接，小叶柄长1~2.5厘米；侧裂片斜卵形，长3~7厘米，宽2~5厘米不等，2深裂，小叶柄长0.2~0.5毫米。花葶通常单一，长15~30厘米，稀疏，聚伞花序，着花3~10朵，苞片披针形或线形，长10~14毫米，宽约1毫米，顶端3齿裂，萼片5，淡紫色或黄绿色，线形，长8~9.2毫米，宽0.9~1.2毫米，具3条明显主脉，花瓣通常10，淡紫色或黄绿色，倒披针形或叶形，长约4毫米，蜜槽线状椭圆形，雄蕊多数，长约4毫米，花药矩圆形，黄色，心皮5~10，离生，长约4.5毫米，宽约1毫米，柄长1毫米。蓇葖果5~10。花期2~3月份，果期3~6月份(图1-5)。

(10) 爪萼黄连(野连)

(*C. chinensis* Franch var *unguiculata* T.Z. wang et C.K. Hsieh) 萼片较窄, 具爪, 长7~10.5毫米, 宽1~1.8毫米, 萼片比花瓣长1倍多, 为一变种(图1-6)。

2. 黄连品种及植物检索

黄连种类较多, 我国黄连有9种及4个变种: a. 中国黄连(*Coptis chinensis* Franch); b. 短萼黄连变种(*C. chinensis* Franch var *brevisepola*); c. 狭裂叶黄连变种(*C. chinensis* Franch var

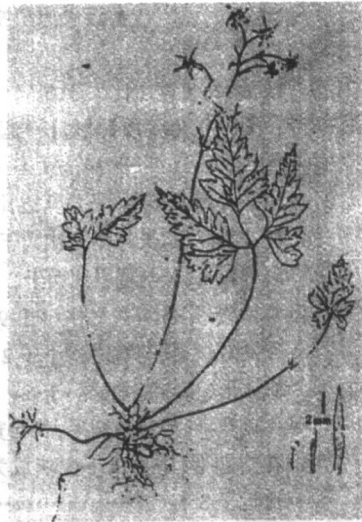


图1-5 古蔺野连形态

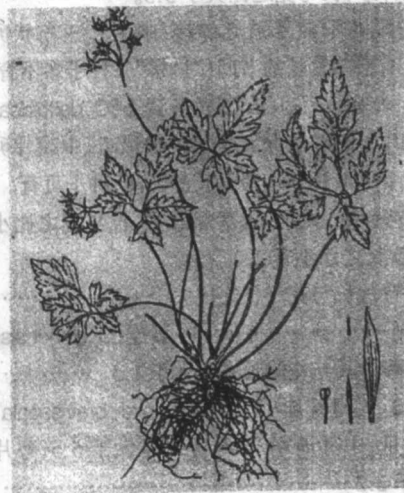


图1-6 爪萼黄连形态

angustiloba); d. 爪萼黄连变种(*C. chinensis* var *unguiculata*); e. 线萼黄连(*C. linearisepala*); f. 古蔺黄连(*C. gulinensis*); g. 三角叶黄连(*C. deltoidea*); h. 峨眉黄连(*C. omeiensis*); i. 草连(*C. omeiensis* var *stolorifera* S. L. zhang); j. 云南黄连(*C. teetoides* C.Y cheng); k. 西藏黄连(*C. teeta* wall); l. 五裂黄连(*C. quinquesecta*); m. 五叶黄连(*C. quinquefolia*).



黄连属原植物检索表

1. 叶掌状三全裂。
 2. 萼片线形, 长与宽之比大于 6。
 3. 叶中裂片三角状披针形, 长与宽之比大于 2.5, 远较两侧裂片明显为大 3. 峨眉野黄连 (*Coptis omeiensis*)
 3. 叶中裂片卵状菱形, 长与宽之比小于 2.5, 较两侧裂片不明显为大。
 4. 萼片狭线形, 长与宽之比大于 12, 长 11 ~ 13mm; 花瓣狭线形; 叶中裂片较长, 长与宽之比大于 2 9. 线萼黄连 (*C. linearisepala*)
 4. 萼片线形, 长与宽之比小于 9, 长 8 ~ 10mm; 花瓣倒披针形; 叶中裂片较短, 长与宽之比小于 2 10. 古蔺野连 (*C. gulinensis*)
 2. 萼片非线形, 长与宽之比小于 6。
 5. 萼片较宽, 卵形或椭圆形, 长与宽之比小于 3.5。
 6. 花瓣匙形, 中部以下变狭成为细长的爪; 萼片椭圆形, 长与宽之比近于 3.5 4. 云南黄连 (*C. teetoides*)
 6. 花瓣倒卵形, 无爪; 萼片卵形, 长与宽之比约为 2 5. 西藏黄连 (*C. teeta*)
 5. 萼片较窄, 狭卵形至长披针形, 长与宽之比大于 3.5。
 7. 叶片卵形, 全裂片上的羽状深裂片彼此邻接; 中裂片三角状卵形, 长与宽之比小于 1.4; 根茎有长的节间 (“过桥”); 种子多不育 2. 三角叶黄连 (*C. deltoidea*)
 7. 叶片卵状三角形, 全裂片上的羽状深裂片相距较稀疏; 中裂片卵状菱形, 长与宽之比大于 1.4; 根茎一般无长的节间; 种子可育。
 8. 萼片狭卵形或卵状披针形, 无爪, 近基部最宽, 长与宽之比小于 5.5; 萼片长与花瓣长之比小于 2.2。
 9. 萼片长大于 7mm; 萼片长与花瓣长之比大于 1.5 1. 黄连 (*C. chinensis*)
 9. 萼片长大于 7mm; 萼片长与花瓣长之比大于 1.5 8. 短萼黄连 (*C. chinensis* var. *breviseepala*)
 8. 萼片狭长卵圆形, 有爪, 中部最宽, 长与宽之比大于 5.5; 萼片长与花瓣长之比大于 2.2 11. 爪萼黄连 (*C. chinensis* var. *unguiculata*)

1. 叶掌状五全裂。

10. 根茎细;叶片较小,宽 2~6mm;中裂片三浅裂

..... 7. 五叶黄连 (*C. quinquefolia*)

10. 根茎较粗;叶片较大,宽 5.5~12cm;中裂片羽状深裂;叶全裂片无柄

或近于无柄 6. 五裂叶黄连 (*C. quinquesecta*)

黄连属的染色体数目为 $2n = 18$, 而味连的组型 (k) $2n = 18 = 14m + 4sm$, 为小染色体, 其长度为 2.9~4.2 微米, 其中有 2 对染色体具有近中部着丝点, 其余为中部着丝点, 属 stebbins 的 II A 型。五叶黄连属 stebbins I A 型, 比味连更原始, $k = 2n = 66m + 12m$, 具中部或正中部着丝点。

3. 黄连形态特征

(1) 根 具须根, 主要由胚根与不定根组成, 属浅根系, 仅具初生结构, 木质部与韧皮部为外始式, 中心无髓。初生结构由表皮、皮层、中柱构成, 成熟后的根, 木质部占据中心部分, 呈椭圆形, 须根上长出侧根, 它是由中柱鞘细胞发生的。

(2) 根茎 黄褐色, 呈节结状, 顶端有主芽, 还有不定芽, 均由叶原基与苞片包围着的生长点构成, 皮层内贮存着大量的小檗碱。维管束为无限外韧维管束。根茎上的不定根生于射线处。

(3) 叶 叶基生, 呈簇状, 花萼有退化叶片。叶革质、坚纸质、肉质, 稍大而扁, 外表皮具角质层, 主脉上有单细胞, 下表层有分布较均匀的气孔, 气孔稍突出, 叶肉的细胞间隙较大, 叶绿体较大, 栅栏组织不典型, 叶脉内有微弱的束间形成层, 活动期很短, 具有阴生植物的特征。

(4) 花 花由花梗、花托、花萼、花瓣、二轮雄蕊及雌蕊组成。花瓣菱形, 花萼椭圆状披针形, 苞片顶端 3 裂, 各裂片羽状, 花药二轮, 14~23 枚, 心皮离生, 8~16 枚, 心皮内有 8~10 粒倒生胚珠, 折叠结构, 倒生胚珠具双珠被, 为边缘胎座。



(5)果 果为蓇葖果,由9~14个组成,呈放射状轮生,果喙向心呈盘状,果实内有种子4~6枚,成熟后果实沿腹缝线裂开。

(6)种子 成熟种子为绿黄色,贮藏后呈褐色,种子由种脐、种孔、外种皮、内种皮及胚乳组成。种皮细胞内含似脂肪物质和蛋白粒,双层种皮,呈愈合状,外种皮呈栓质化,成熟时胚直立。黄连种子有休眠习性,种果成熟期仅为形态成熟,胚仍未成熟。在层积贮藏条件下,5天后胚的长度为0;39天后胚的长度为1.55毫米;133天后胚的长度为2.54毫米;162天后胚的长度为8.04毫米;196天后胚的长度为12.7毫米;220天后胚的长度为16毫米。

4. 黄连开花结实特性

(1)抽葶与开花 直播黄连,出苗后第四年达到开花期,移栽黄连第三年为开花盛期;此时的结实率与种子产量均高,品质好。在重庆市石柱县黄水地区,2月下旬,花葶弯曲出土,然后伸直花葶,抽葶时间较长(17天),以日平均0.1~0.8厘米的增长速度伸长,并随温度的升高而加快。2月中旬,当花葶高度达11.9~14.4厘米时,开始开花。开花顺序为:在1株黄连中,主花葶先开,在1个花葶上,由下而上地开放,在1朵小花内,花药由外向内开放,开放后2~3天,花丝伸至3~5毫米,斜举至柱头的弯曲部位时,花粉由花药裂孔内散出,然后花丝向水平伸长,从散粉后的第九天,散粉达到高峰,昼夜均能散粉,以白天为主(散粉达66.2%),在白天9~13时散粉最多,降雨时不散粉。黄连花粉在6小时后,生活力开始下降,22小时后,完全丧失生活力。成熟的柱头在10天内仍有生命力。黄连自由传粉率为95%,异交率(人工套袋授粉)为40%以上。开花前剥蕾授粉均能受精。黄连雄性不育较为常见。用不同花瓣颜色的花粉与雄性不育柱头授粉,结实率达40%~78%,用不同叶片质地的黄连类型进行互相杂交,结实率均在80%以上。

(2)结果习性 黄连为多次开花结果植物,种子产量并不随年