

园艺作物研究法概论

□实验指导书

(适用专业：园艺专业)

编著：杨立峰

□周秀梅

郝峰鸽

二〇〇六年七月

目录

实验一、试验选题与开题报告的撰写	1
实验二 试验结果的调查与整理	4
实验三 理论分布的概率计算与假设测验	7
实验四 试验结果资料中数据的处理	9
实验五 顺序试验及结果分析	11
实验六 随机试验方案设计与结果分析	14
实验七 裂区试验设计结果分析	17
实验八 简单相关回归及协方差分析	19
实验九 田间试验实施	22
实验十 试验总结与科技论文的评价	23
附 1：开题报告-1	25
附 2：开题报告-2	35
附 3：试验计划书的制订	41
附 4：论文质量评价标准：	43
附 5：试验结果资料的整理与初步分析	44
附 6：田间试验模拟试验结果的分析：	49

实验一、试验选题与开题报告的撰写

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生掌握怎样选择科研课题和编写开题报告，达到能独立地编写正确的开题报告的目的。

二、本实验应掌握的重点

- 1、试验课题的选择途径和方法；
- 2、试验开题报告的撰写。

三、实验方式和时数：□实验室实验 2 学时

四、实验内容

（一）科研课题选择途径及选题前的准备。

科学研究课题的提出不是凭空想象出来的，它产生的主要途径是在大量地阅读科技论文和图书资料及从事生产实践活动的基础上，从大量的科学研究活动、生产实践活动中发现的问题，以及由此及彼推测出来的今后生产和科研中可能出现的问题而提出。一般选择课题可从以下几上方面进行。

- 1、国家根据经济建设的需要而设立的科研项目；如科技攻关项目。
- 2、如国家有科技攻关计划、省级也有科技攻关计划等，一般分为两大类，一类是重大科技攻关，另一类是科技攻关。
- 3、国家根据基础科学研究的需要而设立的基础理论研究项目；如自然科学基金、青年科学基金等，同样分为国家和地方两种类型。
- 4、深入生产、科研实际找出园艺作物研究和生产中存在的问题，进行立项研究。
- 5、推广应用国内外先进经验和科研成果、优良品种进行验证试验，作为课题提出进行研究。
- 6、广泛阅读国内外文献资料，掌握科研进展情况，找出园艺科学发展中存在

的主要问题，提出科研课题进行研究。

本次实习，由于时间比较短，仅参考下列项目选择其中一项可立项进行试验研究。

①蔬菜方向：以在新乡市郊区建立 1000 亩有机蔬菜生产基地为前提条件拟定一个开题报告和试验研究计划书；

②果树方向：以在新乡市郊区建立 1000 亩秋延后无公害水果基地为前提条件拟定一个开题报告和试验研究计划书；

③设施方向：以在新乡市郊区建立 1000 亩鲜切花（以月季反季节栽培为主）生产基地为前提条件拟定一个开题报告和试验研究计划书；

课题选定以后，各班以小组为单位（4 个人一组），对有关本课题的知识作一定了解和研究，做好开题前的准备工作。

（二）开题报告及科研课题的论证。

选择好课题对研究课题有一定的了解以后，每个小组要根据研究内容，编写有关本课题的开题报告。具体内容如下：

- 1、有关本课题国内外研究的现状及生产科研中亟待解决的问题。
- 2、有关本课题研究的技术路线或假设；
- 3、实现本课题的已经具备的前提条件；
- 4、本课题实施后的经济效益预测分析；
- 5、有关本课题的其它说明；
- 6、有关本课题的经费预算及使用情况。

五、作业：

每组根据所选的课题编写一份开题报告。

实验二 □ 试验结果的调查与整理

□一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生了解计算器的统计功能；掌握试验指标的调查方法和试验指标的信息特征及平均数、标准差和变异系数的计算方法；达到提高巩固课堂教学效果的目的。

二、本实验应掌握的重点

- 1、计算器的统计功能及使用。
- 2、试验指标的调查方法。
- 3、平均数、标准差和变异系数的计算方法

三、实验方式和时数：

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后个人独立操作完成本试验。实验计划时间为 4 学时。

实验用具：计算器、三角尺、铅笔、试验结果。

四、实验实习内容:□

（一） 计算器统计功能的使用

- 1、打开电源：0 N
- 2、进入统计功能：2nd ON；屏幕显示 STAT 即进入统计运算；
- 3、输入数据：如 20，M+；屏幕显示输入次数 1；然后再输入 30，M+；24，M+屏幕显示 3。如果输入时出现错误，假如应该输入 21，错误输入成 20，此时可重新输入 20，按 2nd，再按 M+ 清除错误（CD）输入的 20，继续输入 21 即可得出正确结果。
- 4、计算统计结果，直接按)、X-M，RM，可分别得数据个数 n，样本平均数 $\bar{X}$ 和样本标准差 S；先按 2nd，再按)、X-M 或 RM；可得出样本总和 Σx 、样本平方和 Σx^2 和总体标准差 σ 。

（二）试验指标的调查（田间）

根据试验课题要求，应用田间试验研究方法进行田间试验结果数据资料的采集，为试验结果资料的整理提供原始材料。

（三） 试验结果资料的整理

1、应用田间调查获得的数据资料进行整理；

2、假如对 50 株红星苹果花序座果率的田间调查结果资料如下：

27 36 59 51 47 18 28 39 78 46 38 25 31 41 48 35 31 47
25 41
39 63 38 41 29 28 39 41 29 40 33 27 46 31 83 18 38 37
32 26
41 32 36 75 67 35 69 39 28 41

试对上述结果资料进行以下整理：

① 排列出依次表；

② 求极差；

③ 分组；

④ 确定组距、组限、组中值；

⑤ 列出次数分布表，并对资料归组、统计各组次数；

⑥ 绘出次数分布图（柱形图）。

（四） 试验结果资料的特征数计算

1、分别用计算机法和分组资料法计算样本和总体平均数和标准差；

2、计算变异系数；

五、作业：

1、每人完成一份试验结果调查与整理分析报告，列出次数分布表、绘出次数分布图。

2、要求用两种计算方法（次数分布法和计算机法）计算出平均数、标准差和变异系数。

六、思考题：

- 1、试验结果资料在什么情况下作次数分布表？
- 2、用次数分布法进行资料特征数的计算有那些好处？
- 3、针对试验结果资料的整理所给的数据，设计合适的调查方法（样本容量、取样方法、小区、重复数）得到该数据。

实验三□□理论分布的概率计算与假设测验

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生巩固课堂教学所讲授的概率的基本性质、二项分布、正态分布、平均数抽样分布、t 分布等内容，掌握其特征数的计算方法。

二、本实验应掌握的重点

- 1、U 表与 t 表的应用；
- 2、样本平均数抽样分布；
- 3、样本平均数差数分布。

三、实验方式与时间

以小组为基本单位（每组 5 人），共同研究本试验有关内容，然后个人独立操作完成本试验。实验计划时间为 2 学时。

四、实验实习用具；

计算器、T 表、U 表、试验资料。

五、主要内容:□

（一）正态分布下的概率计算

当总体标准差和总体平均数为已知时，应用总体标准差，查 U 表直接进行概率计算。

1 、已知某班 62 名学生某门考试课程的平均成绩为 88 分，标准差为 14 分，试问考试成绩在良好（80 分）以上的占多大比例？考试成绩为优秀（90 分以上）的人数为多少？

（二）样本平均数分布特征数及概率的计算

当总体标准差、平均数为未知时，而样本容量超过 30 时（大样本），则通过样本标准差计算出样本平均数标准差，应用 U 表求得概率值。

1、现随机抽取定植后 60 天的西芹植株 30 株，测定单株产量得： $\bar{X}=382$ 克，标准差 $S=84$ 克；试以 95%、99%的置信度估计西芹总体平均植株重。

2、已知某班有 321 名学生，现从中随机抽取 36 人参加某门课程的标准测试，得平均成绩为 78 分，标准差为 12 分，试问如果全部考试，成绩达到良好（80 分）以上的占

多大比例？考试成绩为优秀（90 分以上）的人数为多少？

（三）t 分布的特征数及概率的计算

当总体标准差、平均数为未知时，而样本容量又小 30 时（小样本），则通过样本标准差计算出样本平均数标准差，应用 T 表计算求得概率值。

1、已知某班现有学生 120 名，现从中抽取 10 名学生参加某门课程的标准考试，得平均成绩为 88 分，标准差为 10 分，试问如果让该班学生全部参加同等水平的标准考试，试估计平均成绩 U95%的置信区间。

2、已知某果园有苹果 1632 株，今从中随机抽取 15 株测定单株产量得平均产量 73 公斤，标准差为 18 公斤，试问全园单株产量在 100 公斤以上的概率有多少株？单株产量在 50 公斤以下的有多少株？

（四）样本平均数差数分布的特征数和假设测验

当总体标准差、平均数为未知时，而样本容量超过 30 时（大样本），则通过样本标准差计算出样本平均数差数标准差，计算出正态离差 U 值，然后与 U 表中所查得的 U 值进行比较，如果 $U > U_{0.05}$ 则认为两者之间存在显著差异；如果 $U < U_{0.05}$ 则认为两者之间的差异是由误差引起的。当样本容量小于 30 时，则通过样本标准差计算出平均数差数标准差，应用 T 表求得 T 值；然后用 T 与 $T_{0.05}$ 相比较方法同上。

1、已知某年级共有 7 个班同时参加某门课程的学习，现从中抽其两个班进行摸底测验，其中甲班 31 名学生考试平均成绩为 81 分，标准差为 9.6 分，乙班 29 学生考试平均成绩为 84 分，标准差为 11.3，试问这两个班在本门课程的学习上是否存在差异？

2、今从某甜椒品种中，随机抽取一部分种子进行太空育种试验得一大果新品系与该品种进行比较试验，经过田间各随机抽样 40 个果实调查，得新品种平均单果重 157 克，标准差 18 克；原品种平均单果重 107 克，标准差 16 克；试问该新品系是否与原品种存在本质差异？

六、作业

- 1、根据试验内容每一个学生，完成一份试验报告。
- 2、T 分布与 U 分布的异同点有那些？它们分别在什么情况下应用？
- 3、何为正态分布？何为标准正态分布？它们二者有何异同？

实验四 试验结果资料中数据的处理

一、本实验的目的和要求

通过本实验，使学生了解试验结果资料中数据的处理方法和试验误差的控制技术。

二、本实验应掌握的重点

- 1、田间试验误差控制技术；
- 2、田间试验结果资料的处理技术。

三、实验方式和仪器

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后个人独立操作完成本试验。实验用具：计算器、试验资料、实验用表；实验时间为 2 学时。

四、主要内容

- 1、试验误差控制技术；

资料 1：现计划进行茄子高产栽培试验，现从供试苗木随机抽取 60 株测定高度得标准差为 2 厘米，平均株高 18 厘米，假定要求每一个处理的样本平均株高与总体平均株高相差不超过 0.5 厘米，那么本次试验每小区至少应选多少株才能达到 99% 试验精确度的要求？本次试验至少应设计几次重复？

提示： $n = t^2 s^2 / (x - u)^2$

$$n = \left(\frac{CV}{CV_x} \right)^2$$

- 2、异常数据资料的处理方法。

资料 2：今有一应用赤霉素提高山楂座果率 20 株试验树的试验结果资料如下：(%)

51 73 59 93 68 75 52 78 77 86 25 75 68
84 57 63 81 54 62 71

试根据拉依达、肖维勒和 T 测验准则，对该试验结果资料进行处理，剔除试验结果中

的异常数据。

提示：先计算标准差、平均数、3S 值、然后根据 W_n 和 K 计算肖维勒和 T 残差。

五、作业

- 1、根据以上试验材料编写一份试验报告。

六、思考题：

- 1、试述田间试验对照区的设计方法？

- 2、怎样应用田间试验设计三个基本原则，控制和估计试验误差、提高试验结果的精确度？
- 3、简述田间试验误差产生的原因及控制试验误差途径？
- 4、简述偶然误差的几个规律？

实验五 顺序试验及结果分析

一、本实验的目的和要求

通过本章的教学，使学生掌握几种常见的顺序试验设计方法及试验结果的统计分析方法。

二、本实验应掌握的重点

- 1、对比试验设计及结果的统计分析
- 2、间比试验设计及结果的统计分析
- 3、互比试验设计及结果的统计分析

三、实验方式与工具

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后个人独立操作完成本试验。实验时间为 2 学时。

实验用具：计算器、三角尺、铅笔、统计用表：T 测验表、U 测验表。

四、主要内容：

（一）顺序试验设计

资料 1：今计划在我省黄河故道地区进行大棚葡萄品种比较试验，参试品种有：京秀、京亚、早生高墨、大粒早紫、早紫六个品种以巨峰为对照，试按对比、间比、互比三种方式设计出试验方案。

（二）顺序试验结果分析

资料 2：4 个早熟甘兰品种丰产性对比试验，各小区产量（公斤）结果如下表：

重复 I	A20	CK16	B19	C18	CK17	D15
重复 II	C15	CK15	D13	A18	CK15	B17

试进行差异显著性分析。

资料 3、今计划进行苹果品种间比试验，参试品种有 7 个，以红星为对照，试验结果各小区产量（公斤）结果如下表：

重复 I	CK81	A103	B117	C146	D78	CK91	E131	F126	G112	CK86
重复 II	CK84	E128	F119	G108	A99	CK79	B115	C139	D69	CK77

对试验结果进行差异显著性分析。

资料 4、今有一个草莓品种的互比试验结果，参试品种有 5 个，重复二次，小区产量（公斤）如下表：

重复 I	A13	B16	C11	D18	E19	CK14
重复 II	C12	D21	E20	CK15	A12	B18

对试验结果进行显著性分析。

五、结果分析方法：

（一）百分数法：

- 1、计算各重复内处理产量与邻近对照产量的百分数；
- 2、计算各试验品种产量百分数（对与邻近对照产量的百分数）的平均百分数；
- 3、求标准平均产量；
- 4、各品种理论产量百分数排名；凡超过标准对照产量的一层（10%）视为增产效果显著，超过二层（20%）以上的视为极显著。

（二）T 测验法（一般不作）：

- 1、求出各处理产量与邻近对照产量的差数和差数平均数；
- 2、根据平均数差数分布原理，应用配对资料的 T 测验法，对每个处理与对照或处理与处理之间进行一次差异显著性测验。

六、作业、

- 1、应用对比、间比、互比三种试验设计方法分别设计出试验方案。
- 2、应用对比、间比、互比试验设计的结果资料分析方法，分析已给出资料的结果。

七、思考题：

- 1、三种顺序试验设计那种结果的精确度相对高些？为什么？
- 2、顺序试验设计结果的差异显著性分析，为什么一般只能用 T 测验？
- 3、对顺序试验结果进行百分数分析具有那些优缺点？

实验六 随机试验方案设计与结果分析

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生熟练地掌握科研上最常用的随机区组、拉丁方、裂区试验设计方法和结果的分析方法；为毕业实习和毕业以后从事科学研究工作奠定基础。

二、本实验应掌握的重点

- 1、单因素随机区组试验方案设计和方差分析
- 2、复因素随机区组试验方案设计和方差分析
- 3、拉丁方试验方案设计和方差分析
- 4、裂区试验方案设计和方差分析

三、实验方式

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后个人独立操作完成本试验。实验时间为 4 学时。

实验用具：计算器、三角尺、铅笔、随机数字表、F 测验表、SSR 测验表。

四、主要内容

（一）单因素随机区组试验方案的设计

1、今计划在河南某地区进行苹果晚熟品种丰产性试验，供试品种有：短枝红富士、红将军、红王将、乐乐富士、2001 富士、以长富 2 为对照，采用随机区组设计，重复 3 次，试验地在一块长方形土地上进行，计划采用株行距 2×4 米，每小区 20 株，试设计出经济用地的田间排列图？并计算出试验占地的总面积。

（提示：先根据土壤肥力划分成等于区组数的重复数；其次划分出每一个区组的小区及小区植株行列的排列；第三应注意试验地四周设计与小区等宽的保护行。）

2、二因素随机区组试验方案设计

今计划在豫北平原地区进行苹果施肥试验，试验设计两个因素，A 有机肥，B 化学肥料，每一个因素有 3 个水平， $A_1=0$ 方/亩、 $A_2=2$ 方/亩、 $A_3=4$ 方/亩； $B_1=0$ 公斤/亩、 $B_2=15$ 公斤/亩、 $B_3=30$ 公斤/亩，重复三次，试设计出田间排列方案图？

提示：先划分等于重复次数的区组，再按连应式设计出处理组合，最后按处理组合数划分出小区，各处理在区组内随时机排列。

3、拉丁方试验方案设计

今计划在一块土壤肥力具有两个方向变异的试验地上进行西红柿品种比较试验，参加试验的有毛粉 2 8 、佳粉、早粉、9 0 4 、农大 2 号，试设计出田间排列方案？

(二) 试验结果的分析

1、单因素随机区组试验方案的结果分析

1994 年在王敬屯进行杏树保花保果试验，随机区组设计，重复 5 次结果整理如下：

处理 重复	NA	IAA	6-BA	座果灵	爱多收	益植素	防落素	GA ₃	叶面宝	调节磷	清水
	10ppm	5ppm	100ppm	30ppm	330ppm	1500ppm	30ppm	50ppm	2500ppm	150ppm	0
I	5.10	6.50	3.68	5.05	5.19	2.80	6.30	6.90	6.70	7.00	3.7
II	19.2	42.9	25.3	20.7	20.4	20.0	17.1	9.9	13.3	10.8	2.3
III	20.1	19.0	24.0	28.3	15.3	13.1	12.6	8.3	7.0	2.4	4.6
IV	14.4	14.4	15.1	13.7	14.5	11.5	13.0	5.1	11.3	18.8	11.2
V	22.6	9.8	10.3	15.4	5.8	11.3	12.3	10.3	13.9	9.3	11

试作差异显著性分析。

2、二因素随机区组试验方案的结果分析

假如上述试验方案 2 实施后第三年产量（公斤）结果如下：

I	A ₁ B ₃ 150	A ₂ B ₃ 160	A ₁ B ₁ 110	A ₂ B ₁ 130	A ₃ B ₁ 140	A ₂ B ₂ 175	A ₃ B ₂ 200
	A ₃ B ₃ 250	A ₁ B ₂ 130					
II	A ₁ B ₃ 150	A ₂ B ₃ 170	A ₁ B ₁ 95	A ₂ B ₁ 150	A ₃ B ₁ 135	A ₂ B ₂ 160	A ₃ B ₂ 225
	A ₃ B ₃ 240	A ₁ B ₂ 140					
III	A ₁ B ₃ 130	A ₂ B ₃ 1175	A ₁ B ₁ 115	A ₂ B ₁ 140	A ₃ B ₁ 165	A ₂ B ₂ 145	A ₃ B ₂ 205
	A ₃ B ₃ 235	A ₁ B ₂ 150					

3、拉丁方试验结果的方差分析

试验设计 3，番茄拉丁方试验，经过试验产量（公斤）结果如下：

D36.8	A38.0	C37.9	B44.1	E38.0
B47.2	E39.6	D36.2	C32.1	A35.2
C27.0	B32.4	A32.4	E30.2	D26.0

E27.8	D37.0	B42.6	A37.6	C41.0
A34.8	C30.6	E27.3	D30.6	B41.9

试作方差分析。

五、作业

- 1、单因素随机区组试验设计方案
- 2、二因素随机区组试验设计方案
- 3、拉丁方试验设计方案
- 4、裂区试验设计方案
- 5、单因素随机区组试验结果分析报告
- 6、二因素随机区组试验结果分析报告
- 7、拉丁方试验结果的方差分析报告

六、思考题：

- 1、随机区组试验方案中区组与重复的异同点？
- 2、拉丁方试验设计中共轭方与标准方的异同点？
- 3、叙述拉丁方试验方案与随机区组试验方案设计各自的优缺点？
- 4、在试验结果分析中如何确定应用 LSR 还是 Q 测验？

实验七 裂区试验设计结果分析

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生熟练地掌握科研上常用的裂区试验设计方法和结果的分析方法；为毕业实习和毕业以后从事科学研究工作奠定基础。

二、本实验应掌握的重点

- 1、裂区试验确定主付区的依据；
- 2、裂区试验方案设计和方差分析。

三、实验方式

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后个人独立操作完成本试验。实验时间为 4 学时。

实验用具：计算器、三角尺、铅笔、随机数字表、F 测验表、SSR 测验表。

四、主要内容

1、裂区试验方案设计

今在河南某地区进行苹果晚熟品种丰产性试验，供试品种有：短枝红富士、红将军、红王将、乐乐富士、2001 富士、以长富 2 为对照，采用随机区组设计，重复 3 次。在苹果品种试验中发现红富士等苹果幼树成花比较困难，不利于幼树早果早丰，因此需要在临时整个试验中增加一个因素——利用激素进行化学诱导成花，现计划设计 A、B₉=2000mg/L；B、ECH=1000mg/L；C、多效唑=1000mg/L 三个处理，以清水对照，试按裂区方式设计出田间排列图。

2、今有一个苹果品种与施肥试验，主处理有 3 个分别为 A₁、A₂、A₃，副处理也有三个分别为 B₁、B₂、B₃，其田间排列及三年累计产量如下表，试作方差分析。

A ₂			A ₁			A ₃		
B ₁ 30	B ₂ 51	B ₃ 38	B ₂ 57	B ₁ 53	B ₃ 55	B ₃ 37	B ₁ 25	B ₂ 40
A ₃			A ₂			A ₁		
B ₂ 36	B ₃ 34	B ₁ 24	B ₃ 34	B ₂ 44	B ₁ 36	B ₁ 58	B ₃ 56	B ₂ 56
A ₂			A ₁			A ₃		
B ₁ 54	B ₂ 64	B ₃ 63	B ₁ 17	B ₃ 43	B ₂ 44	B ₃ 57	B ₁ 30	B ₂ 58

五、作业

- 1、裂区试验设计方案
- 2、裂区试验设计结果分析报告

六、思考题：

- 1、随机区组试验方案与裂区试验方案有何异同点？
- 2、裂区试验方案设计中确定主副区的依据？
- 3、在什情况下进行裂区试验设计？
- 4、应用裂区试验有那些优点？

实验八 简单相关回归及协方差分析

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生掌握线性相关、线性回归、和协方差分析试验方案和设计的方法及结果资料的统计分析方法，并根据试验结果确定出二因素之间的关系，利用这种关系进行回归纠正，以提高试验结果分析的精确度。

二、本实验应掌握的重点

- 1、线性反应试验方案的设计方法
- 2、线性相关与线性回归分析方法
- 3、可直线化的曲线相关与回归的试验结果分析方法
- 4、协方差分析试验方案的设计方法
- 5、协方差试验结果分析方法

三、实验用具与方法

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后个人独立操作完成本试验。实验时间为 2 学时。

实验用具：计算器、三角尺、铅笔、相关系数测验表、T 测验表、绘图纸。

四、实验内容

（一）相关回归试验方案设计与结果分析

1、相关回归试验结果分析

今有一个甘蓝采种试验，结果果荚长度与所结种子粒数的关系如下表：

果荚长(cm)	6	6.2	4.8	5.8	2.9	4	3	6	2.8	6.1
种子粒数	18	20	13	16	10	16	12	16	12	17

试分析荚果长度与种子数是否存在相关关系？如存在写出回归方程？

2、可线性化的曲线相关回归分析

在果树温室栽培中，经测定温室内垂直高度与温度关系如下表：试求温室内垂直高

度与温度变化关系曲线，并作显著性测验？

P	垂直高度 (c m)	25	50	75	100	125	150
		175					
K	温度 (°C)	26.2	27.3	28.4	28.9	29.5	29.5
		29.7					

(二) 协方差试验设计的结果分析

在西芹上进行叶面喷施赤霉素提高产量试验，赤霉素设三个浓度分别为 $A_1=50\text{mg/L}$ 、 $A_2=100\text{mg/L}$ 、 $A_3=150\text{mg/L}$ 、以清水为对照，处理前后结果如下：

	x	29								
	31	37	39	23	38	35	29	33	47	
A1	y	35	36	43	47	30	45	44	36	41
		53								
	x	33	36	31	27	37	41	19	22	26
	37									
A2	y	43	47	40	35	49	48	26		
30	34	46								
			x	26	34	37	23	41	33	
29	36	33	40							
A3	y	35	42	48	32	51	39	37	47	44
49										
	x	33	36	28	32	37	35	41	36	
	32	31								
对照	y	37	41	34	41	43	41	47	41	37
		35								

试问处理前植株的高低对试验结果是否有影响？并根据影响程度对试验作经回归纠正后的方差分析。

五、作业

1、对以上三外试验结果进行回归分析，如差异显著应建立回归方程，并对回归方程作差异显著性测验。

六、思考题：

1、农业科技工作者在应用相关回归分析时应注意那些问题？为什么？并举例说明之。

2、试述建立回归方程的方法步骤？

3、如果两个因素之间存在相关性，是否必然也存在回归关系？

4、为什么协方差分析能够提高试验结果分析的精确度？

实验九 田间试验实施

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生掌握田间试验实施的方法及应注意的问题。

二、本实验应掌握的重点

- 1、试验方案的设计
- 2、试验误差的控制
- 3、田间试验实施

三、实验用具与方法

以小组为基本单位（每组 5 人），首先研究本试验有关内容及操作方法，然后实施试验。实验时间为 4 学时。

实验仪器：根系生态监测仪、紫外-可见分光光度计、电子天平、烘箱、磁力搅拌计、水浴锅、电导率仪、光照培养箱、光合作用测定仪等。

四、实验内容

- 1、根据实验 1 试验选题及开题报告的内容，编写试验计划书。
- 2、实施田间试验。

五、作业

- 1、田间试验分为那几种？田间试验的基本要求是什么？
- 2、试验指标设计一般有什么要求？

五、思考题

实施田间试验应该注意的问题。

实验十 试验总结与科技论文的评价

一、本实验的目的和要求

通过本实验教学，使学生掌握试验总结的写法和要求，并能够根据田间试验的结果（或所给的资料）拟写试验总结；掌握科技论文的评价标准和评价方法，正确评价科技论文的价值。

二、本实验应掌握的重点

- 1、试验总结的写法和要求
- 2、科技论文的评价标准和评价方法的标准

三、实验用具与方法

计算器、计算机、基本试验数据资料。

以小组为基本单位（每组 5 人），拟写试验总结；查阅与专业相关的科技文献，先集体进行评价，然后独立完成一篇论文评价。

四、实验内容

1、试验总结的内容

- (1) 试验题目
- (2) 试验目的
- (3) 试验处理
- (4) 田间设计
- (5) 试验条件（以上内容与试验计划大致相同）
- (6) 试验结果和分析
- (7) 结论

2、科技论文的评价

科技论文也不同程度的存在差错，通过科技论文的评价，达到去伪存真，更好的应用科学研究的成果。科技论文评价的内容一般包括以下几个方面：

(1) 理论价值：即对人类知识宝库贡献的多少。包括学术价值和科学意义。

评价时要注意：作者提出的设想或理论模型是否合理、理论分析、数据处理是否确切、测试手段是否先进、实验操作是否正确、其论点是否违背了自然科学规律及常识，所引他人结论或理论是否可靠。

(2) 实用价值：经济价值、技术价值、社会价值。

(3) 其它价值：论文的参考价值、论文的文理结构等方面的价值。

五、作业

1、每组根据所给试验资料或者田间试验的结果拟写试验总结。

2、每人完成一篇科技论文的评价报告。

附 1：开题报告-1

关于在新乡市郊区建设 《特种时令鲜果高效栽培示范区》的可行性分析

一、前言

1、发展特种果品生产满足人民生活需要

新乡市地处河南省北部，位于北纬 $35^{\circ}16'$ ，东经 $116^{\circ}16'$ ，京广铁路、新太铁路、新菏铁路在本区穿插通过，东临 107 国道，新长、新濮、新焦等省级公路穿境而过，公路、铁路交通发达，经济繁荣。辖区内有許多大型号国有企业、国家驻新单位和多家省属高等科研院所，区内现有常驻人口 75 万人，年流动人口 15 万人；是豫北最大的经济文化中心。改革开放以来，随着社会、经济的发展，辖区内人民生活得到了普遍提高，已经逐渐由温饱型走向小康水平，相当一部城市居民已经不再满足于一日三餐的温饱问题，而走向更高的消费层次，人们品鲜掠奇的消费心态普遍存在；即市场上什么蔬菜最鲜，什么水果最奇特，尽管价格相对较高，消费积极性不减，甚至还经常出现新、特、稀水果蔬菜走俏的情形；所以市场上的特、稀、奇反季节水果和蔬菜的销售形势近年来一直看好，销售数量与日俱增。特别是近年来的特种反季节水果的销售近年来走势更好，反季节油桃每公斤十几元非常好销，反季节杏、桃每公斤 2002 年春节竟销到每公斤 50~100 元以上，而且销售量逐渐增加，市场供应紧俏。相反正常成熟期的油桃每公斤 1~2 元销售困难，针对这种消费现象，再加上水果产品中的大部分又不同于蔬菜作物，不能够南产北销，只能依靠本地栽培，所以在新乡市新建特种时令鲜果生产的市场环境已经基本成熟，此时建立名、特、种、稀时令鲜果生产基地，不仅对满足本辖区广大城乡居民的消费需求，同时又可以此为出发点，发展地方经济，增加农民收入，乃至对推动全市的农村种植业结构的调整具有重要意义。

2 、特种水果有利于农村种植业结构调整和出口创汇

从 2001 年 11 月 10 号我国正式加入世贸组织以后，国内大宗农作物产品如小麦、玉米、棉花等等价格一直保持低迷，使该区农民以种植大宗农作物产品收入进一步下降，甚至出现种植大宗农作物赔钱的现象；许多群众在种植业结构调整上处于盲目状态，许多群众在一无资金、技术。二又不了解市场的情况下进行结构调整，出现失误的现象比

较普遍，而同时大量的劳动力闲置，又造成人力资源浪费严重，给社会治安造成一定的压力。而本项目的实施是根据我国入世后的具体情况和入世后带给我国的商机，利用入世以后全球一体化经济发展的特点和我国丰富的劳动力资源，以及入世后园艺产品国内价格一般比国际平均价格低 20~70% 的现状，以园艺产品为主导产品，立足国内，面向国际，利用我国水果产量高（占世界总产量的 15% ），价格低具有较高的价格竞争优势和目前国内丰富的劳动力资源，在水果上大做文章，以名、优、特、稀果树新品种为发展起点，以反季节栽培为前提，充分利用河南职业技术学院的技术优势，以新乡市供销社、土产、果品公司为依托，以现代高新技术为起点，大力发展高效、名特优稀水果栽培与示范，以千亩名特优稀水果基地为龙头，开拓市场，充分发挥当地劳动力资源丰富的优势，以点带面，大力发展特种水果生产，增加出口创汇，为推动全市的种植业结构调整，大幅度提高农民的经济收入奠定基础。

3 、发展名、特、稀、优水果生产是农业可持续发展战略的需要

我国的 2010 年发展远景目标中，明确规定了在现代化建设中必须把可持续发展作为一项重大战略。所以在今后相当长时间内大力发展绿色农业、生态农业，是农业可持续发展的需要。而本项目以发展名、特、稀、优水果，利用高科技手段，采用无公害生产技术，生产绿色产品，是完全建立我国农业可持续发展要求的基础上的一种新兴产业，它的实施不仅不会给环境带来污染，同时还有利于环境的综合治理，为绿色生态农业的发展创出一条新路，有利于推动全市绿色生态农业的发展。

二、承办单位简介

主要技术承办单位河南职业技术学院是随着新中国诞生而建立的一所具有多学科的综合性的省属普通职业技术大学，学院占地 1300 余亩，已经发展成拥有四个二级学院 16 个系部、9 个研究所、30 多个专业的全日制以本科教学为主体的多层次、多形式的办学教学、科研、生产技术推广中心。目前在岗教职工 950 人，其中国家有突出贡献的专家、省管专家、博士后、博士生 30 余人，中、高级技术人员 400 多人。园艺系是学院中的一个系，创建于 1974 年，是我省技术实力比较强的一个集教学、科研、生产开发于一体的专业教学系，目前该系拥有园林、园艺两个教学专业和一个园艺研究所，曾先后承担过国家级省级科研项目百余项，46 人次获得国家 and 省级科技成果奖；实

验中心拥有百万元国内同行业中比较先进的教学、科研仪器。先后在全省各地建立有多个高效生产基地和新品种试验中心，基本上形成了科研、生产一体化的模式，能满足各类园艺作物的高效经济栽培。

主要承办单位新乡市郊区农林局，是一个负责全区林业技术推广工作的技术职能部门，目前下设 4 个工作站，其中郊区林业工作站也具有一定的技术实力，它是由 8 名具有丰富工作经验的林业技术人员组成，并且拥有比较先进的生产试验设备和一大批名特优果树新品种，并在 1999 年创建园艺试验场的基础上，先后进行了新品种试验和示范与推广，积累了一定经验，并为当地群众培养一批园艺技术人员。

郊区牧野乡地处新乡市东北郊，属城市近郊乡，该乡现有土地面积 3 万余亩，土壤肥沃长期以来该区主要以蔬菜种植为支柱产业，主要以塑料大棚蔬菜生产为主，曾经在果树、蔬菜种植结构调整上取得过较大的成绩，但是近年来随着全国性蔬菜种植过剩和南菜北运的影响，蔬菜种植效益逐渐滑坡，结构调整势在必行。行政领导班子和广大群众曾先后有组织和自发进行多种种植业结构调整，收到了良好的效果，并积累了一定的经验；所以三个单位实行强强合作，完全有能力完成本项目的各项计划任务。

三、有关本项目的技术路线与设计总目标

本项目计划采用农户投资政府资助的方式进行，前期计划以郊区牧野乡为中心发展千亩试验基地，主导产品以满足国内市场需要为主，后期发展到郊区各乡，甚至周边县市，进行规模化生产，进入规模化生产以后主导产品以外销和深加工为主，为了适应入世以后国际、国内市场对果树产品质量的要求，项目计划全部产品的生产以生物技术、生物肥料、生物农药和现代化栽培管理技术为起点，生产绿色无公害产品，以满足国内国外市场的要求，从而扩大销售，拉动全区的经济发展。首期工程计划 1000 亩，以牧野乡的前河村为中心，向周边村辐射，采用集中连片大面积栽培。设计 900 栋氧化镁弓杆无支柱砖混结构塑料大棚和 100 栋氧化镁弓杆无支柱砖混结构日光温室，总体设计以种植高效精品小杂果为主体，主体栽培以春季提前大棚杏、大棚葡萄和秋延后大棚桃、李子、杏为主体，主导产品以供应五一节前后春季水果市场淡季和元旦、春节特种水果市场淡季供应为主。设计思路第一年建棚达到各品种全苗壮苗，第二年成花、结果，实现亩产量 1000 公斤；第三年亩产量 1500~2000 公斤鲜果。第四年进入盛果期亩产量 2500

公斤以上。从第二年开始亩产值达万元以上，高者达 3 ～5 万元以上。实现当年投资，次年一次性收回全部投资。为了形成规模化生产，增加出口，在首期工程见效以后，再在全区内或面向周边新发展 10000 亩，进行大面积推广，同时起步建造贮藏和大中型加工设备，解决规模化生产以后贮藏和残次果加工问题。

技术设计总目标：首期工程结束后，从第二年开始，实现生产时令名、特、优、稀鲜果 100 万公斤，第三年实现生产时令名、特、优、稀鲜果 200 万公斤以上，以满足新乡市和周边城市广大市民对特种水果的需要。三年累计生产鲜果 300 万公斤以上，实现纯经济效益 4000 万元以上。与此同时利用一期工程的收入新建扩大生产规模，向周边新建万亩生产示范基地，届时经济效益不可估量。

四、实施本项目具备的优势条件

1、环境优势

本项目的起步是在入世以后全国农新产品出现结构性过剩，大宗农作物价格普遍下滑，农村种植业结构亟待调整的形势下进行。该项目从计划到论证得到了市政府和郊区政府、牧野乡政府和河南职业技术学院园艺系以及广大农民的大力支持，使本项目的计划更加周密、起点更高、技术标准更严格，为本项目的顺利实施奠定了基础。

2、资源优势

项目实施区，地处新乡市近郊区，交通四通八达，具有良好的自然资源和气候资源。该区年平均温度 14℃，无霜期 200～210 天，平均年降雨 550～640 毫米，年平均日照时数 2200～2600 小时，全区气候冬季干燥寒冷，春季干旱少雨，秋季晴和日照充足，四季分明，土壤以壤土和沙壤土为主，PH 值为 7，有机质含量高，土壤肥沃，排灌条件良好，特别是冬季干燥寒冷，能够最大限度地满足果树对低温的要求，更有利于温室和大棚的反季节生产，所以说是名、特、优、稀水果的反季节生产理想场所之一。

3、技术管理优势

本项目的技术依托为河南职业技术学院园艺系，具有雄厚的技术实力；技术服务部门新乡市郊区农林局和郊区林业工作站，拥有比较雄厚技术推广能力和一定的经济基础，能满足本项目实施中技术推广工作和物资保障工作；牧野乡政府具有较强的组织管理能力，直接进行项目区的规划、实施、协调工作，为本项目的顺利实施，从技术、

物资保障、组织管理等方面奠定了坚实的基础，使本项目能够按计划达到设计的目标。

4、群众基础优势

本项目实施区的地方领导和群众对本项目有较高认识，郊区牧野乡政府具有较强组织管理能力，群众具有很高的种植热情；再加上有多年从事蔬菜大棚生产的丰富经验，以及肥沃的土地和充足的劳动力资源，再加上项目实施区群众有多年来大部分从事蔬菜保护地栽培的管理经验；收入相对较高，大部分群众有一定的经济基础，再加上各级领导的大力支持，千亩高效、珍、奇、稀果品反季节高效经济栽培及产业化开发，完全有能力顺利实施，为本项目的实施从人力物力上奠定了基础。

5、产供销一体化优势

本项目的实施得到新乡市供销社、土产、果品公司的大力支持，再加上郊区林业站站办经济实体“园艺生产技术开发公司”为农户提供产供销一体化服务，使本项目从产前到产中、产后销售等环节得到了保障，解决了本项目后顾之忧，使本项目更有利于大面积推广发展。

总之本项目实施的各种环境条件已经形成，项目实施后在不发生特大自然灾害的情况下，获得预期的经济效益的优势条件全部具备，实属该区种植结构调整中首先项目之一。

五、本项目实施后的经济效益分析

1、经济效益分析

本项目首期工程设计 2003 年开工建设，2004 年春提前大棚杏可望亩产 1000 公斤时令鲜果，按目前最低销售价格计算，每公斤 10 元，亩产值可望达 1 万元，从第三年开始亩产量在 2000 公斤以上，可实现亩产值 2 万元以上。比传统种植大宗农作物增收 10~20 倍以上，比种植大棚蔬菜增收 1~2 倍。如果采用温室栽培效益更佳。

大棚葡萄、樱桃 2003 年建棚建园，2004 年可望亩产 1000 公斤以上，按目前最低销售价格计算，每公斤 20 元，亩产值可望达 2 万元，从第三年开始亩产量在 2000 公斤以上，可实现亩产值 4 万元，比传统种植大宗农作物增收 20~40 倍以上，比种植大棚蔬菜增收 4~6 倍。如果采用温室栽培效益更佳。如果采用秋延后大棚桃、大棚李子和大棚杏从第二年开始基本进入结果期，第三年亩产量可达 1500 公斤以上，如果稍加贮藏

到元旦和春节投放市场，按目前市场最低价格每公斤 40 元计算，亩产值可达 6 万元以上，比传统种植大宗农作物增收 60~80 倍以上，比种植大棚蔬菜增收 8~10 倍。届时 1000 个大棚和温室可望创造产值，第二年 200 万元，第三年进入盛果期以后可望创造产值 1000~4000 万元。并由此可拉动贮藏、加工、运输、旅游等相关产业的发展，对地方经济的建设起到不可估量的效果。

2、社会效益分析

由于本项目是一个劳动密集型产业，从项目建设之时起就需要大量的劳动力投入，因此它对解决郊区人多地少的矛盾，促进农村经济稳步发展；乃至解决城市剩余劳动力的以及下岗职工的再就业均具有积极的意义。

3、生态效益分析

与此同时由于在新乡市郊区大量建造高效生态经济林，提高了林地覆盖率，对城市周边地区的防风固沙，以及改善城市周边的环境起到一定的积极作用。同时由于本项目设计树种和品种多数为珍、稀、特等，并且进行的是反季节栽培，可实现春季有花、夏季至冬季全年有果，给都市的人们提供了一个良好的休闲度假、观光旅游、猎奇品鲜的好去处，并可拉动交通、旅游业的发展，由此带来的经济效益和社会效益是无法估量的。

六、本项目的经费预算情况

（一）资金预算（千亩温室大棚）

果树苗木 40 万株，平均每株 2.5 元	合计	100 万元
塑料大棚 900 栋， 每栋 7000 元：（氧化镁弓杆无支柱砖混结构）	合计	630 万元
日光温室 100 栋， 每栋 1.5 万元：（氧化镁无支柱砖混结构）	合计	150 万元
灌 溉 管 网 配 套 设 备 ：		
150 万元		
技 术 指 导 、 培 训 费 ：		
16 万元		
一 期 工 程 合 计 投 资 ：		

1046 万元

(二) 二期工程利用一期工程盈利部分滚动发展。

(三) 资金筹措:

市、郊区、乡三级政府为农户提供项目专项贷款: 200 万元

农 户 自 筹 经 费 :

700 万元

申请林业专项经费资金:

146 万元

总 合 计 :

1046 万元

□七、项目可行性分析结论

名、珍、奇、特果品反季节栽培是近来新发展的一项高效经济栽培模式,目前市场需求量缺口较大,特别是随着人们生活水平的提高,市场需要量进一步增加,具有极高的经济和社会效益。经过几年来的实践和验证,目前技术已经成熟,适合于大面积推广。而新乡市郊区,由于近郊效能方便,紧邻城市消费市场,具有得天独厚的地理发展优势,基地建成以后每年可向市场提供时令鲜果 500 万公斤,可有效地弥补城市冬春季果品供应不足,增加果品的花色品种,从而满足城乡居民不断提高的消费需求,同时还可改善成都市周边的环境条件,以此拉动有关产业的发展,是一项具有极高的经济和社会效益的项目。

2002 年 4 月 19 日

附表 1: 投入产出效益分析表

秋延后塑料大棚桃、李栽培（400 个简易大棚）							
品种：冠花雪桃、崂山蜜桃、关口、斯坦雷、透明、龙园秋、冬杏等							
投入费用 (666m ²)				产出效益 (前三年)			
项 目	材料名称	数量	单棚资金	项目	产量	单价	产值
基础建设	砖水泥板	400 株	7000 元	第一年	间作	20 元	0.2 万元
苗木	薄膜弓杆		2000 元	第二年	1000Kg		2 万元
	单价 5 元		1000 元	第三年	2500Kg		4 万元
配套设施	灌溉管网		1500 元	合 计			6.2 万元
肥料农药							
合 计			1.15 万元	三年累计单棚净产出			5.05 万元
400 亩三年累计经济效益			直接经济效益	2480 万元	纯收入	2020 万元	
春提前塑料大棚桃、李、杏栽培（300 个塑料大棚）							
品种：油蟠、凯特杏、金太阳杏、大石早生李、早美丽、红美丽等							
投入费用 (666m ²)				产出效益 (前三年)			
项 目	材料名称	数 量	单棚投资	项目	产量	单价	产值
基础建设	砖水泥板	400 株	7000 元	第一年	间作	10 元	0.2 万元
苗 木	弓杆薄膜		800 元	第二年	1000Kg		1 万元
	单价 2 元		1000 元	第三年	2500Kg		2 万元
配套设施	灌溉管网		滴灌	500 元	合 计		
草苫折旧				1500 元			
肥料农药							
合 计			1.08 万元	三年合计单棚净产出			2.12 万元
300 亩三年累计经济效益			直接经济效益	960 万元	纯收入	636 万元	

春提前塑料大棚葡萄、大樱桃栽培（200 个塑料大棚）							
品种：红灯、早丹、意大利早红、京压、京秀、粉红亚都蜜等							
投入费用 (666m²)				产出效益 (前三年)			
项 目	材料名称	数量	单棚资金	项目	产量	单价	产值
基础建设	砖水泥板	400 株	7000 元	第一年	间作		0.2 万元
苗木	薄膜弓杆		800 元	第二年	1000Kg	20 元	2 万元
	单价 2 元		1000 元	第三年	2500Kg	16 元	4 万元
配套设施	灌溉管网		1500 元	合 计			6.2 万元
肥料农药							
合 计			1.08 万元	三年累计单棚净产出			5.12 万 元
300 亩三年累计经济效益		直接经济效益		1860 万元		纯收入	1536 万 元

春提前日光温室葡萄、桃、李、杏、樱桃栽培（100 个）							
品种：同春提前栽培品种							
投入费用 (666m²)				产出效益 (前三年)			
项 目	材料名称	数 量	单棚投资	项目	产量	单价	产值
基础建设	砖水泥板	400 株	1.5 万元	第一年	间作		0.2 万元
苗 木	弓杆薄膜		800 元	第二年	1000Kg	15 元	1.5 万元
	单价 2 元		1000 元	第三年	2500Kg	15 元	3.75 万元
配套设施	灌溉管网		500 元	合 计			5.45 万元
草苫折旧			1500 元				
肥料农药							
合 计			1.88 万元	三年合计单棚净产出			3.57 万元

100 亩三年累计经济效益	直接经济效益	545 万元	纯收入	357 万元
---------------	--------	--------	-----	--------

附 2：开题报告-2

千屈菜对上海湿地保护作用的研究

1. 选题的目的意义

湿地指的是地球表层水域和陆地之间过渡的地理综合体，就是江河湖等水边的潮湿地带。湿地是地球上在一定区域内生存的生物最具多样性的独特生态系统，它与森林、海洋被并称为全球三大生态系统；而且，被人们称为“自然之肾”的湿地还具有保持水源、净化水质、蓄洪防旱、调节气候和维护生物多样性等很多种重要的生态功能。

随着上海城市绿化的飞速发展和生态理念的深入，湿地建设越来越受到重视，制订建设规划，进行理论和应用的研究，引进繁育各种水生湿生植物，发挥湿地在城市生态系统中作为“自然之肾”的独特作用，已经成为共识。

2. 国内外研究现状

2. 1 上海湿地资源在城市园林绿化中利用现状

上海是一个典型的多湿地地区，但由于观念，技术和苗木等因素的影响，湿地资源在城市园林绿化建设中没有得到很好的利用。部分新建绿地虽然地处湿地或具备湿地条件，但没有建设成为真正意义上的湿地公园；城市景观水体(主要有城市河道、城市湖泊和居住小区水景观等)没有将湿地或水体生态系统恢复和景观设计很好结合起来:特别是植物材料稀缺，据初步统计，上海地区水生维管束植物有 136 种，上海植物园仅有 49 种，而且推广应用程度低，缺乏科学的切合实践的繁殖栽培、养护管理规范。

主要表现为：

(1) 对于湿地或景观水体没有遵循其功能和自然特点进行绿化，而是部分照搬陆地的绿化方式：

(2) 景观水域几乎都有水泥驳岸(自然式和规则式)，缺乏生物多样性高又具区域特色的沿岸带；

(3) 湿地树木、水生或湿生植物苗木科技投入低，育种研究落后，除荷花、睡莲少数品种外，上海地区乃至全国用于景观水域布置的水生湿生植物大多是自然种，而且数量较少，几乎难于满足沿岸带植物群落配置的要求。特别是适合滨海湿地生长耐盐碱的兼顾景观和生态的树种更是少则又少；

(4) 缺乏一定规模和技术含量的苗圃。由于没有一定数量的苗木，又对上述几个方面造成负面影响，反过来，上述几个方面的落后状态，又限制了苗圃的建设。

目前上海正在建设和规划的多处大型湿地公园，其中位于滨海湿地的有南汇滨海湿

地森林公园和奉贤世纪森林等。新建的城区大型公共绿地，如延中绿地、太平桥绿地、徐家汇公园、黄兴绿地等处也都设置了占总面积 10~20%的水面，配置各种水生植物。住宅区中，辟建景观水体，亲水楼盘已是普遍的时尚。湿地的开发利用正成为上海城市建设的热点。

2. 2 千屈菜的研究进展

2. 2. 1 国外研究进展

原产于欧亚大陆的千屈菜通过园艺贸易等途径传播到美洲等国家，对当地的生态环境造成了严重的破坏 (Kristine, Susan , 2004; Erik, 2004)。千屈菜由于比本土植物的生长能力旺盛，表现在植株高度、叶片数目、分枝数和生物量的增长是本土植物的两倍 (Dasa , Jan , 2002) , 因而对本土植物的生存造成了极大的威胁。Pau 等人利用竞争试验的出的结果是，拟花蔺 (*Tenagocharis*) 的灭绝是由于对千屈菜栽植密度的忽视造成的 (Paul, Robert. 1997)。而且千屈菜种子在植株上停留的时间越长，萌发能力越强 (Robert , Javier, 2003)。

美国和加拿大等国家的科学家为此进行了大量的研究工作，试图用各种方法和手段，控制千屈菜对本土的蔓延，并降低其带来的危害。Rachich 等人通过试验发现，鹿和啮齿类动物对于千屈菜的啃食作用不能阻止其生长和蔓延 (Rachich, Reader 1999)，而利用菌根的真菌 (Leanne. Usher, John, 2001; Robert, Nyvall, An Hu, 1997) 可以影响千屈菜的生长，赤星病菌、灰霉病菌和甲真菌对千屈菜的控制作用很有潜力。各种化学方法也运用了对千屈菜的防治上来。在昆虫方面，研究蜜蜂等传粉者对千屈菜的采食作用和机理，来控制其繁殖 (Livio, Sarah, Lynn et al., 1999; Sarah, Jennie, Kanchon *et al.*, 2001; Jon, 1996; Tarun, Jon, Lesley, 1999)。对一种甲虫 (*Galerucella spp.*) 的研究发现，其幼虫大量食用千屈菜的叶片，达到了很好的生物控制的目的 (James, John, Catherine et al., 1996; McAvoy, Kok, Mays, 1997; Cory, Gabor, Henry 1998; Laryssa, Douglas, 2000; Matthew, Willard, Scott et al., 2004)。

利用除草剂或用人工方法在千屈菜花期的头 3 个月里去掉植物叶片，可以减少其种子的产量 (Tara, Gerald, 2000)。氟甲哇 (Fiumequine) 的使用虽然可以有效阻止千屈菜的蔓延，然而其对水体环境的生态破坏却是深重而长远的 (Luciana, Salvatore, Maurizio, 2000)。

事物总是具有两面性，千屈菜可以被作为一个生态学指示植物，来指示某些重金属

(如铅)对环境污染的程度(Tarun, Joseph. Katherine, 2002)。千屈菜为北美五大湖泊中的第二大湖泊休伦湖的鸟类提供了巢穴和栖息的地点,对鸟类的生存起到了积极的作用(Michael, Harold, Robert, 1999)。在美国明尼苏达州的湿地,千屈菜的入侵反而提高了当地植物物种的多样性(Heather, Rolf, 2004)。

在其花形态方面的研究表明,千屈菜雌蕊的位置具有多态性(Tarun, 1998)。土壤含水量和营养梯度对千屈菜无性繁殖系的花形态有显著的影响,这说明花的多态性是由环境梯度造成的(Tarun, Jon, Lesley, 1997)。千屈菜的自交不亲和性可能是由于在柱头上的花粉的多态性造成的(Tarun, Brian, 2000)。在其茎和根部的形态学研究表明,在淹水情况下,千屈菜在水中部位的茎和根会产生大量的木栓层组织,从而保证水面下组织的正常呼吸作用(Kevin, Peterson, Richard, 2002)。千屈菜地下根的横向生长,依靠的是其根部的侧身分生组织的生长,而不是根部长出新的原基(Kevin, Peterson, Gerald, 1997)。

2.2.2 国内研究进展

国内对千屈菜的研究不多。哈尔滨将千屈菜引进作为园林观赏植物,其生长良好(姚志芬,周蕴薇,李清,2000)。千屈菜具有观赏价值和经济价值,全草可入药(郑成淑,2001)。与凤眼莲相比,千屈菜对水体具有很好的去磷作用(柳弊,夏宜平,邓云兰,2003)。对千屈菜的成分进行分析后发现其中含有4种有机物结晶(林秀英,单强,林洪等,1995),而其6月份抽茎、展叶期的药用价值最高(张启兴,王栋,徐美术,2001)。齐红等人对千屈菜根系的解剖研究丰富了根系发育形态学的基础资料,并为改进千屈菜的栽培管理提供了理论依据(齐红,刘鸣远,1994)。

2.3 水位梯度对植物生长、繁殖等方面研究进展

湿地中,水位梯度是一个重要的环境梯度,湿地植物沿水位梯度反应式样的研究是湿地生态学重要的研究内容之一。

国外的研究工作多着重于植物成株阶段(Middleton, 1990; Hugo, Fred. Geard, 1996; Stevens, Peterson, Stephenson, 1997)。种子萌发期(Keedy, Constabel, 1986)和植物生及生物量分配(Lehmann, Castelia Lachavanne, 1997)等理论研究。

国内研究结果表明植物高度、生物量及其分配对水位梯度的反应在种间有一定差异,湿地植物的空间分布与其对水位反应的差异性有一定关系(王海洋,陈家宽,周进,1999)。还有关于水深梯度对竹叶眼子菜生长和繁殖影响方面的研究,结果表明不同水深条件下植物生物量分配上的差异是其表型特征对环境可塑性的综合反应(崔心红,

1999)。这些研究对理解湿地植物的生态对策和群落的物种组成具有重要意义。此外，水位对普通野生水稻的种子萌发也有很大影响(刘贵华，周进，王海洋，2000)。

3. 试验材料和方法

3. 1 试验材料

3. 1. 1 无性系材料

试验选取了千屈菜(*Lythrum salicaria* L.) 4 个品系 A, B, C, D(未进行品种命名)。

选取外观及花期等有差异的经过 2~3 年扦插繁殖后的 4 个千屈菜品系，于 2004 年 4 月期间剪取长度为 15cm 左右的主茎枝条扦插于带 0~3cm 浅水的土壤中，让其生根、成活，届时选取株高、基茎和叶片数目差异较小的扦插苗进行栽培试验。

3. 1. 2 实生苗材料

2004 年 3 月，用 2003 年秋季在上海植物园采集的千屈菜种子，以过 0.1mm 筛子的园艺栽培土壤为介质，播种于 30cm × 60cm × 8cm 的播种盒内，并置于温室大棚内育苗，待出苗后选取株高、基茎和叶片数目差异较小的幼苗进行栽培试验。

3. 2 试验方法

3. 2. 1 不同水位条件的栽培试验

3. 2. 1. 1 试验地点及自然环境

栽培试验于 2004 年 4 月~11 月在上海市园林科学研究所内试验地的水池中进行。

上海位于北纬 31° 14'，东经 121° 29'，试验地海拔 4m，属北亚热带季风气候，温和湿润、光照充足，降水丰沛，四季分明。年平均气温 16.5℃。冬季 1 月最冷，月平均气温 3.3℃；夏季 7 月最热，月平均气温为 27.8℃。日照条件较为充足，年日照时间 2000h 左右。全年无霜期 241 天，日平均气温 10℃以上的喜温农作物生长期共计 233 天。雨量充沛，年均降雨量 1200mm，雨日多达 132 天。降雨的季节分配较均匀，夏季约占 40.1%，冬季占 13.0%，约有 70%的降雨量集中在 4~9 月。

3. 2. 1. 2 试验设计

试验水池系水泥制作，共 5 个，深度分别为 70, 50, 40, 30 和 20cm，面积 (1.5 m × 7m) 装入 20cm 深的土壤，土壤取自试验地，为园艺栽培土壤。

按完全随机试验设计，待千屈菜扦插苗生根后，移栽至事先准备的 5 个池中。每个池子分别种植 4 个品系的各 40 株扦插苗和用种子繁殖的 40 株实生苗，共计 200 株。试验设置 5 个水位处理：0, 3, 5, 10, 20 和 40cm)，0cm 水池靠降雨补水，其余水池

水位靠定期浇水保持。

2004 年 5 月~2004 年 10 月期间, 每月定期测定植株高度、基茎、叶面积、叶片数等指标, 并计算植株总叶面积(每株选取上、中、下各 3~8 片计算平均叶面积, 利用平均叶面积乘以叶数即为植株的总叶面积), 进入花期后测定植株花期天数、花序长度、花朵数目、花瓣宽度等指标, 待种子成熟后测定植株分枝数、花序数。

3.2.1.3 数据分析

首先对植物各指标进行方差分析, 以检验水位处理和不同品系之间的差异显著性, 然后根据方差的齐次性, 使用 S-N-K 法或 Tamhane' s T2 法进行多重比较(卢纹岱, 2000), 再对各指标进行相关性分析。

计算无性系各指标的重复力。重复力是指同一基因的生物在不同时间或不同地点的表型持续稳定程度(续九如, 1988), 它可由方差分析来计算(朱之梯, 1990; 续九如, 1988)。

重复力有两种: 无性系重复力和个体重复力。重复力在统计学上的定义为同一生物个体或同一无性系在多次生产记录之间的组内相关系数(续九如, 1988; 吴中贤, 1979: Falconer D S., 1981)。

4. 试验所需仪器药品

(略)

5. 试验主要困难和拟解决办法

(略)

主要参考文献

- [1] Cory John Lindgren, T. Shane Gabor, Henry R. Murkin. Impact of Triclopyr Amine on *Galerucella californiensis* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) and a Step toward Integrated Management of Purple Loosestrife *Lythrum salicaria* L. Biological Control, 1998 12: 14~19
- [2] Dasa Bastlova} Jan Kvet. Differences in dry weight partitioning and flowering phenology between native and non-native plants of purple loosestrife (*Lythrum salicaria* L.), 2002, 197: 332~341
- [3] Drew M C. Sensing soil oxygen. Plant, Cell and Environment, 1990

13(3):681~693

- [4] Erik Welk. Constraints in range predictions of invasive plant species due to non-equilibrium allocation patterns: Purple loosestrife (*Lythrum salicaria*) in North America. *Ecological Modelling*, 2004, 179: 551~567.
- [5] Falconer D S. *Introduction to Quantitative Genetics*. 1981, 126~ 133
- [6] Heather A Hager, Rolf D Vinebrooke. Positive relationships between invasive purple loosestrife (*Lythrum salicaria*) and plant species diversity and abundance in Minnesota wetlands. *Canadian Journal of Botany*, 2004, 82: 763~763
- [7] Hugo Coops, Fred W. B. van den Brink, Geard van der Velde. Growth and morphological responses of four helophyte species in an experimental water-depth gradient. *Aquatic Botany*, 1996, 54: 11~24
- [8] J. Rachich} R. J. Reader. An experimental study of wetland invasibility by purple loosestrife (*Lythrum salicaria*). *Canadian Journal of Botany*, 1999. 77: 1499~1503
- [9] 崔保山, 刘兴土. 湿地生态系统设计的一些基本问题探讨. *应用生态学报*. 2001, 12 (2): 145 ~149
- [10] 崔心红, 蒲云海, 熊秉红等. 水深梯度对竹叶眼子菜生长和繁殖的影响. *水生生物学报*. 1999, 23 (3):269~272
- [11] 董鸣. 甸甸茎草本蛇墓克隆构型对土壤水分的可塑性反应. *植物学报*. 2002, 44(I): 25~36
- [12] 高吉喜, 杜娟. 水生植物对面污染源污水净化效率研究. *中国环境科学*. 1997, 17 (3): 247~251

附 3：试验计划书的制订

2.4-D 和坐果灵对李子坐果的影响研究

一、目的及任务

我国李树资源丰富，分布范围广，但是在李子栽培上由于中国李子高度自花不结实，再加上环境污染的日趋严重，野生访花昆虫越来越少，导致李子产量急剧下降。而这一问题在生产和科研上一直没有得到足够的重视。结果生产上由于产量低，效益差，栽培管理更加粗放，导致产量更低。加上病虫害危害严重，果品质量差；科研上由于李子是一个小杂果，研究人员比较少，进展缓慢。特别是近几年，在大宗水果出现市场疲软，造成卖果难的时候；小杂果类在市场上消费量越来越走俏，价格日趋看好，其中李子更是一种被消费者喜欢的品种。因此在今天研究李子丰产技术，试图通过化学诱导的方法来调节和诱导李子的坐果，提高李树的产量和质量，对促进果农生产李子的积极性和满足市场供求具有重要意义。

二、试验材料与方法

1、 试验地的基本情况：（略）

2、 试验材料：试验选择生长发育正常、品种纯正的 8 年生六倍体为试验对象。

3、 试验方案设计：

本试验分两部分，其中第一部分为 2.4-D 试验，设 0ppm、15ppm、20ppm、25ppm、30ppm 以 20ppm 坐果灵为对照，共设六个处理；采用单株区组，重复三次。第二部分为坐果灵试验，设 0ppm、15ppm、20ppm、25ppm、30ppm 以 20ppm 2.4-D 为对照共设六个处理；采用单株区组，重复三次。各小区随机排列，设计出田间排列图。

试验设计田间排列图（略）。

4、 试验方法设计：

试验前首先选择好试验树共 6 株，并根据树体发育情况每株树选择 6 个主枝作为处理，同时用油标卡尺调查各处理的主枝粗度，用计数器调查每个小区的花序数、总花朵量，并根据试验设计图挂牌标明各理名称备用。

试验各处理均于盛花期一次喷施各处理药剂；喷药时先喷清水对照，并计算出用药（用水量）量，然后按实际用药量配好各处理药液，最后由低浓度到高浓度依次喷施；为了保证喷药的均匀一致要求各处理的喷药区域要均衡，绝对用药量要完全相同。

5、结果调查

试验结果调查于落花后 2、4、6、8 周用计数器调查各处理的坐果数，花序坐果率，结果填入调查表中。

试验结果调查表：（略）

附 4：论文质量评价标准：

评 价 内 容		评 价 标 准
理 论 价 值：		
学	国际先进水平	前人无类似的新发现、新理论、新学说、新思想。对国际前沿科研课题的论证、完善、补充及发展。
术	国内先进水平	国内处于领先研究课题领域内的新设想、新理论、新模型。
水	一般先进水平	在他人研究的基础上提出了一般正确而有益的新认识、新见解。
平	无学术水平	在学术上无参考价值。
意	重大意义：	对单个学科或多个学科的发展具有普遍指导意义。
	一般意义：	对单个学科或多个学科的发展具有一般指导意义。
	无意义：	对科学的发展没有指导意义。
实 用 价 值：		
经	重大效益：	应用有关理论提出的设想、方案、方法能给科研和技术攻关工作带来重大促进,生产带来重大改变,且经济效果显著。
济	一般效益：	给生产科研带来有益的变化,有一定的实用范围经济效益。
价	无 效 益：	对生产科研无积极作用,无经济效果。
值		
技	大：	在技术上的发明创造,对生产力的提高有重大的促进作用的
术		技术、新工艺、新材料、新机器等。
价	一般：	对技术进步有一般良好作用的技术革新。
值	无：	对技术进步无多大参考作用。
社	积极影响：	对社会生产、人民生活有积极影响且社会急需。
会	一般影响：	对社会生产、人民生活有一般良好的影响。
价	消极影响：	对社会生产、人民生活产生不良后果。
值		
其它价值：		
参	重要：	对科研和其它有重要参考价值,他人对论文引用的人数较多。
考	一般：	对科研和其它有一定参考作用,他人对论文引用的人数较少。
价		
文	较好：	内容正确、结构合理、论述严谨、条理清晰、文字表达简洁。
理	一般：	内容基本正确、条理性一般。
结	不好：	内容存在严重错误,主题不清、论述针对性差、表达繁琐。
构		
发	已 发 表：	公开发行、国内发行、内部发行。
表		
情	未正式发表：	学术会议上交流、内部资料、或未用任何形式发表。
况		

*论文引用次数越多,论文的价值越高。

附 5：试验结果资料的整理与初步分析

下列资料为 2002 年 5 月进行苹果黄叶病防治试验的结果资料,试验共设 10 个处理分别为: A. JG—1 复绿剂 200 倍液; B. 500 倍活力素+800 倍甲托; C. 1000 倍黄叶必克+800 倍甲托; D. 1000 倍稀土+800 倍甲托; E. 500 倍壮丰优+800 倍甲托; F. 500 倍活力素+1000 倍稀土+800 倍甲托; G. 500 倍活力素+500 倍壮丰优+800 倍甲托; H. 800 倍甲托; I. 200 倍液氨基酸铁; J(CK). 清水对照; 试验以十年生的红富士苹果为研究对象, 重复四次, 试验调查在处理后 20 天进行, 用银川电子仪器厂生产的 HYM-1 活体叶绿素测定仪, 测定叶片中部叶绿素含量, 每处理测定 50 片叶, 结果如下: 试较各处理的差异显著性? 并根据此材料编写出论文。

I 第一区组

A: 0.34 0.33 0.22 0.24 0.19 0.24 0.20 0.22 0.27 0.25 0.25 0.28 0.20 0.26 0.20
0.33 0.29 0.35 0.30 0.35 0.23 0.34 0.29 0.36 0.35 0.32 0.30 0.19 0.32 0.29
0.34 0.30 0.27 0.18 0.18 0.26 0.29 0.36 0.29 0.20 0.21 0.25 0.29 0.31 0.35
0.33 0.29 0.35 0.25 0.34 0.31 0.33

B: 0.39 0.37 0.29 0.38 0.34 0.39 0.31 0.30 0.32 0.31 0.35 0.36 0.30 0.28 0.35
0.26 0.35 0.32 0.30 0.25 0.30 0.26 0.24 0.30 0.32 0.34 0.32 0.31 0.34 0.27
0.31 0.34 0.31 0.34 0.37 0.35 0.37 0.29 0.30 0.31 0.26 0.27 0.30 0.25 0.33
0.35 0.35 0.35 0.29 0.32

C: 0.40 0.38 0.31 0.34 0.35 0.34 0.39 0.34 0.30 0.32 0.36 0.35 0.34 0.37 0.36
0.35 0.40 0.39 0.38 0.35 0.35 0.39 0.38 0.35 0.34 0.37 0.36 0.39 0.30 0.35
0.31 0.34 0.35 0.35 0.40 0.29 0.32 0.30 0.36 0.35 0.34 0.34 0.39 0.35 0.29
0.31 0.30 0.30 0.34

D: 0.30 0.34 0.34 0.30 0.32 0.32 0.30 0.34 0.35 0.30 0.29 0.34 0.36 0.31 0.29
0.30 0.34 0.29 0.30 0.32 0.34 0.29 0.26 0.28 0.26 0.27 0.28 0.30 0.30 0.28
0.30 0.31 0.29 0.30 0.25 0.36 0.29 0.29 0.31 0.30 0.25 0.31 0.29 0.32 0.34
0.30

E: 0.35 0.32 0.39 0.38 0.39 0.40 0.38 0.35 0.34 0.36 0.34 0.32 0.34 0.29 0.34
0.31 0.29 0.38 0.37 0.35 0.40 0.36 0.38 0.39 0.38 0.40 0.34 0.38 0.39 0.36
0.40 0.39 0.38 0.38 0.39 0.36 0.37 0.34 0.35 0.35 0.36 0.42 0.36 0.37 0.31
0.39 0.34 0.35 0.32

F: 0.30 0.32 0.30 0.30 0.31 0.35 0.29 0.33 0.19 0.36 0.26 0.29 0.27 0.21 0.26
0.28 0.20 0.22 0.30 0.26 0.25 0.25 0.29 0.26 0.32 0.32 0.34 0.30 0.32 0.34
0.24 0.35 0.38 0.37 0.32 0.32 0.32 0.36 0.35 0.37 0.35 0.35 0.31 0.36 0.34
0.31 0.31 0.30 0.32 0.31 0.35

G: 0.25 0.24 0.30 0.31 0.32 0.29 0.28 0.34 0.30 0.24 0.24 0.29 0.32 0.32 0.31
0.32 0.30 0.31 0.31 0.29 0.28 0.28 0.30 0.28 0.29 0.31 0.32 0.30 0.34 0.30
0.31 0.35 0.29 0.34 0.31 0.32 0.33 0.34 0.22 0.32 0.30 0.30 0.31 0.32 0.31
0.34 0.30 0.40 0.35 0.37

H: 0.34 0.30 0.20 0.23 0.32 0.33 0.39 0.38 0.34 0.29 0.39 0.39 0.35 0.42 0.45
 0.44 0.38 0.40 0.40 0.45 0.30 0.39 0.35 0.32 0.34 0.36 0.29 0.35 0.37 0.39
 0.38 0.35 0.35 0.36 0.34 0.39 0.35 0.34 0.26 0.33 0.39 0.33 0.39 0.30 0.39
 0.34 0.35 0.28 0.33

I: 0.26 0.31 0.34 0.30 0.31 0.32 0.21 0.29 0.25 0.34 0.30 0.29 0.24 0.26 0.26
 0.26 0.29 0.27 0.15 0.28 0.25 0.20 0.34 0.29 0.30 0.20 0.24 0.34 0.28 0.32
 0.28 0.20 0.29 0.30 0.32 0.22 0.24 0.26 0.28 0.23 0.22 0.30 0.31 0.34 0.33
 0.24 0.30 0.34

J: 0.22 0.24 0.22 0.24 0.28 0.21 0.24 0.22 0.19 0.25 0.26 0.21 0.18 0.26 0.19
 0.18 0.25 0.20 0.19 0.22 0.24 0.26 0.27 0.29 0.28 0.29 0.27 0.20 0.26 0.29
 0.30 0.25 0.29 0.30 0.31 0.29 0.28

CK2: 缺失

第二区组 II

A: 0.33 0.28 0.29 0.26 0.30 0.30 0.20 0.25 0.26 0.30 0.31 0.28 0.24 0.28 0.29
 0.31 0.36 0.30 0.35 0.24 0.30 0.31 0.30 0.24 0.25 0.30 0.30 0.26 0.25 0.28
 0.30 0.28 0.25 0.31 0.33 0.31 0.32 0.30 0.30 0.31 0.30 0.30 0.29 0.30 0.30
 0.28 0.31 0.26

B: 0.29 0.30 0.22 0.32 0.31 0.24 0.34 0.31 0.28 0.24 0.25 0.24 0.19 0.26 0.21
 0.27 0.26 0.29 0.24 0.28 0.27 0.19 0.20 0.28 0.31 0.23 0.27 0.30 0.21 0.30
 0.31 0.24 0.32 0.31 0.30 0.29 0.27 0.28 0.29 0.30 0.28 0.22 0.25 0.30 0.28
 0.31 0.19 0.36 0.34 0.33

C: 0.21 0.29 0.28 0.24 0.29 0.30 0.29 0.26 0.26 0.31 0.24 0.23 0.30 0.25 0.29
 0.27 0.32 0.17 0.20 0.32 0.30 0.31 0.30 0.28 0.30 0.23 0.32 0.29 0.30 0.31
 0.32 0.28 0.32 0.24 0.33 0.22 0.28 0.26 0.35 0.25 0.30 0.23 0.25 0.23 0.25
 0.31 0.28 0.31 0.28

D: 0.27 0.36 0.29 0.34 0.29 0.22 0.24 0.34 0.30 0.28 0.34 0.35 0.34 0.34 0.34
 0.34 0.33 0.32 0.30 0.34 0.33 0.30 0.30 0.30 0.36 0.36 0.35 0.29 0.33 0.34
 0.34 0.35 0.35 0.29 0.39 0.25 0.33 0.35 0.34 0.31 0.33 0.34 0.30 0.36 0.34
 0.32 0.36 0.31 0.32 0.36 0.23 0.33

E: 0.36 0.35 0.38 0.35 0.36 0.39 0.39 0.31 0.35 0.36 0.39 0.39 0.40 0.40 0.35
 0.40 0.35 0.40 0.40 0.39 0.34 0.35 0.39 0.31 0.35 0.35 0.36 0.39 0.36 0.37
 0.28 0.34 0.29 0.38 0.33 0.38 0.39 0.40 0.40 0.37 0.39 0.35 0.39 0.40 0.38
 0.40 0.34 0.30 0.35 0.4

F: 0.34 0.37 0.32 0.24 0.29 0.21 0.36 0.31 0.34 0.32 0.33 0.26 0.30 0.35 0.36
 0.30 0.29 0.34 0.39 0.23 0.36 0.25 0.34 0.29 0.32 0.34 0.36 0.34 0.39 0.38
 0.30 0.34 0.32 0.33 0.31 0.29 0.27 0.26 0.21 0.28 0.36 0.38 0.31 0.36 0.35
 0.36 0.29 0.37 0.32 0.35

G: 0.33 0.40 0.39 0.40 0.38 0.36 0.37 0.37 0.40 0.36 0.40 0.39 0.36 0.35 0.36
 0.35 0.36 0.36 0.32 0.37 0.34 0.32 0.32 0.32 0.35 0.36 0.36 0.35 0.37 0.28

0.29 0.40 0.38 0.36 0.34 0.36 0.39 0.37 0.32 0.33 0.34 0.31 0.35 0.30 0.34
0.36 0.31 0.31 0.36 0.34

H: 0.26 0.33 0.30 0.35 0.36 0.32 0.35 0.32 0.35 0.36 0.31 0.36 0.37 0.34 0.30
0.35 0.35 0.30 0.30 0.24 0.29 0.35 0.31 0.24 0.30 0.28 0.36 0.38 0.40 0.36
0.35 0.36 0.37 0.36 0.31 0.35 0.35 0.32 0.40 0.35 0.35 0.34 0.37 0.35 0.36
0.35 0.35

I: 0.32 0.25 0.30 0.26 0.33 0.25 0.21 0.34 0.30 0.34 0.34 0.35 0.19 0.36 0.20
0.18 0.20 0.28 0.24 0.25 0.27 0.35 0.36 0.25 0.29 0.29 0.35 0.32 0.30 0.32
0.24 0.30 0.29 0.17 0.31 0.29 0.31 0.34 0.32 0.32 0.29 0.31 0.24 0.19 0.17
0.19 0.22 0.28 0.21 0.24

J: 0.34 0.36 0.37 0.35 0.34 0.39 0.35 0.39 0.39 0.40 0.29 0.30 0.32 0.36 0.36
0.35 0.36 0.34 0.32 0.34 0.36 0.34 0.29 0.27 0.36 0.35 0.36 0.37 0.35 0.36
0.36 0.37 0.34 0.36 0.35 0.32 0.38 0.34 0.34 0.35 0.36 0.39 0.36 0.36 0.31
0.36 0.37 0.38 0.32 0.35

CK2: 0.20 0.14 0.20 0.14 0.21 0.21 0.22 0.15 0.20 0.26 0.20 0.25 0.18 0.20 0.19
0.25 0.21
0.20 0.20 0.22 0.25 0.22 0.26 0.18 0.25 0.20 0.22 0.18 0.24 0.22 0.23 0.20

III第三区组

A: 0.22 0.25 0.32 0.25 0.24 0.29 0.23 0.29 0.26 0.32 0.26 0.29 0.20 0.34 0.32
0.29 0.34 0.35 0.34 0.26 0.31 0.34 0.26 0.32 0.24 0.39 0.38 0.32 0.39 0.37
0.40 0.35 0.23 0.37 0.26 0.27 0.39 0.33 0.32 0.31 0.30 0.31 0.29 0.29 0.32
0.20 0.29 0.35

B: 0.25 0.31 0.33 0.30 0.31 0.29 0.35 0.39 0.28 0.36 0.25 0.28 0.35 0.30 0.30
0.36 0.37 0.38 0.38 0.36 0.33 0.30 0.29 0.24 0.33 0.28 0.30 0.31 0.34 0.30
0.29 0.34 0.37 0.39 0.28 0.34 0.30 0.25 0.31 0.21 0.26 0.35 0.36 0.34 0.37
0.31 0.35 0.21 0.29 0.31

C: 0.21 0.20 0.17 0.18 0.20 0.30 0.25 0.26 0.24 0.25 0.25 0.22 0.24 0.30 0.24
0.26 0.20 0.20 0.21 0.20 0.19 0.23 0.19 0.24 0.22 0.21 0.21 0.22 0.23 0.20
0.22 0.20 0.18 0.21 0.22 0.18 0.18 0.17 0.20 0.22 0.25 0.28 0.23 0.25 0.22
0.23 0.26 0.24 0.26 0.3

D: 0.29 0.30 0.30 0.24 0.31 0.29 0.35 0.30 0.19 0.31 0.22 0.35 0.29 0.34 0.24
0.34 0.29 0.29 0.34 0.30 0.25 0.25 0.23 0.23 0.25 0.24 0.24 0.29 0.20 0.27
0.31 0.29 0.30 0.32 0.30 0.17 0.35 0.22 0.29 0.27 0.29 0.24 0.30 0.21 0.26
0.26 0.35 0.30 0.33 0.21

E: 0.29 0.39 0.30 0.33 0.34 0.24 0.30 0.25 0.29 0.39 0.35 0.39 0.26 0.34 0.35
0.29 0.25 0.20 0.39 0.40 0.30 0.35 0.39 0.38 0.29 0.25 0.29 0.34 0.31 0.39
0.40 0.44 0.45 0.40 0.39 0.38 0.39 0.32 0.25 0.28 0.22 0.21 0.38 0.40 0.35
0.36 0.35 0.40

F: 0.28 0.35 0.24 0.30 0.34 0.35 0.28 0.22 0.34 0.35 0.26 0.34 0.32 0.30 0.34