

DOI:10.11937/bfyy.201519014

几个抗根结线虫粉果番茄品种的比较试验

张亚萍¹, 刘成敏¹, 吴东升², 施新军³, 许帆¹, 张雪艳¹(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 平罗县农业综合开发办公室, 宁夏 石嘴山 753400;
3. 永宁县望远镇农业中心, 宁夏 银川 750010)

摘 要:针对宁夏设施土壤连作障碍引起的番茄根结线虫问题,以引进的 12 个品种为试材,以“黄金 606”为对照,研究了不同品种的植株长势、果实品质、土壤根结线虫密度以及根结指数。结果表明:“黄金 606”根结线虫数量和根结指数最高,根结指数 9 级,田间抗病性差;“粉果 307”始花节位较低,植株长势较好,加权灰关联度相对较高,且“粉果 307”、“黄金 929”土壤线虫数和根结指数较低,“粉果 307”根结指数 0 级,“黄金 929”植株长势较好,抗病性强,丰产性强,根结指数 1 级,因此“粉果 307”和“黄金 929”果实中等匀实,抗根结线虫强,植株长势好,可作为高产优质抗线番茄粉果品种进行推广。

关键词:根结线虫;连作障碍;品种筛选;番茄

中图分类号:S 641.203.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)19-0054-06

近年来,园艺作物生产快速稳定发展,设施蔬菜栽培面积占设施园艺栽培的面积 90%^[1],已成为农业的支柱产业。但同时,设施栽培常年在同一块地上种同种作物,造成土壤环境恶化、蔬菜病虫害严重、产量降低、品质下降等不良现象,严重影响了设施农业的可持续发展,成为设施蔬菜产业发展中亟待解决的难题。

已有研究表明,连作为根结线虫创造了更为有利的生存环境,使根结线虫病的发生和危害日趋严重,根结线虫病成为最严重的连作土壤土传病害之一。根结线虫发生会造成植物生长缓慢、矮小,品质下降并直接影响到蔬菜产量,给蔬菜生产造成严重损失^[2]。据估计,一般发病田作物减产 15%~20%,严重时达 70%以上^[3],而在世界农业生产中,植物寄生性线虫每年造成的损失约为 1 000 亿美元^[4],其中根结线虫造成的经济损失高达数百亿美元^[5],我国每年因线虫对各种蔬菜造成的为害损失已超过 30 亿元^[6]。2007 年 JAIN 等^[7]记载根结线虫每年对葫芦科危害造成的经济损失达人民

币 79.935 万元。为了解决根结线虫病害发生,常常采用化学农药防控,但化学农药防控有可能造成农药残留的超标,危害人体健康^[8]。因此,探究更科学、更环保的方法来克服连作障碍和防治根结线虫病显得尤为必要。番茄是宁夏温室主栽作物之一,也是根结线虫易感作物之一,目前番茄根结线虫病发生严重,已经严重影响番茄的产量与品质,而抗根结线虫品种相对较少,因此,课题组广泛引进了抗根结线虫的番茄品种,系统分析各品种的生长特性、产量、品质以及根结线虫发生程度,以期筛选出抗根结线虫的番茄品种,为宁夏设施番茄可持续生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的粉果番茄品种 12 种,分别为“粉果 307”、“黄金 929”、“TY-40”、“TY-39”、“TY-37”、“特耐 313”、“欧贝”、“纽内姆 208”、“SV0313TG”、“SV0811TG”、“丰硕”、“A-1”,以普遍种植的“黄金 606”为对照。

1.2 试验方法

试验于 2014 年 6 月 20 日至 10 月 28 日在宁夏贺兰县金贵镇汉佐村日光温室内进行,采用双行定植,行距 0.8 m,株距 0.35 m,小区面积为 5.2 m²,每个品种重复 3 次,随机区组排列,所有处理统一水肥管理。

1.3 项目测定

1.3.1 番茄植株形态测定 定植后每个品种每个重复

第一作者简介:张亚萍(1991-),女,硕士研究生,现主要从事设施蔬菜高产栽培生理生态等研究工作。E-mail:zhangyp199119@163.com

责任作者:张雪艳(1981-),女,博士,副教授,现主要从事设施蔬菜栽培与生理等研究工作。E-mail:zhangxueyan123@sina.com

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2014BAD05B02);银川科技局科技计划资助项目(2014-299-2-1);宁夏农业综合开发土地治理科技推广资助项目(NTKJ-2015)。

收稿日期:2015-05-25

取 5 株代表性植株,每 14 d 测定 1 次,测定番茄的株高、茎粗、叶片数及叶绿素含量,固定植株测定,连续测定 5 次;记录不同品种的始花节位;株高为番茄生长点到根基部的垂直距离,用卷尺测量;茎粗为子叶下 1 cm 的粗度,用游标卡尺测定;叶片数为直径大于 2 cm 的叶片数,用目测计数法测定;叶绿素为第 5 个功能叶片的叶绿素含量,用 SPAD 502 叶绿素含量测定仪测定^[9];始花位点为第 1 穗花着生位点到根部的垂直距离。

1.3.2 果实品质的测定 盛果期各处理每个重复随机采摘 5 个大小均匀、着色统一的果实进行品质测定。采用钼蓝比色法测定还原性维生素 C 含量;采用蒽酮比色法测定可溶性总糖含量;采用折光仪测定可溶性固形物含量;采用 NaOH 滴定法测定有机酸含量^[10],烘干法测定果实含水量^[11]。

1.3.3 根结指数测定 在拉秧期每个处理每重复取代表植株 5 株,用于测定根结指数。根结指数按照 11 级标准分级:0 级-无根结;1 级-须根上有根结,但不明显;2 级-须根上有较少的根结;3 级-须根上有较多根结;4 级-须根上有很多根结;5 级-须根上有 50% 的根结,主根上有较小根结;6 级-须根上大部分有根结,主根上有少量根结;7 级-须根上全部有根结,主根上有少量根结;8 级-须根上全部有根结,主根上有较多根结;9 级-须根上全部有根结,主根上

有很多根结;10 级-完全没有根系^[12]。

1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 2007 软件进行处理,采用 DPS 6.55 统计软件进行差异显著性分析,采用 Grey Modeling_V3.0 软件对植株株高、茎粗、叶片数、叶绿素含量、维生素 C 含量、单果重、土壤线虫数量、始花节位指标进行灰关联分析^[13]。

2 结果与分析

2.1 不同粉果番茄品种株高的变化

从表 1 可以看出,各品种株高随定植时间延长呈上升趋势,8 月 5 日前株高增加幅度大,8 月 24 日后株高变化幅度很小,其中“特耐 313”、“丰硕”、“粉果 307”、“纽内姆 208”始终保持较高的株高,“TY-40”株高始终低于其它品种,且在 8 月 5 日后,“SV0313TG”、“SV0811TG”、“A-1”株高较低。7 月 1 日定植时“A-1”、“TY-37”株高最高,“SV0313TG”和“TY-40”株高显著低于其它品种;7 月 17 日至 9 月 12 日“粉果 307”、“特耐 313”株高始终保持较高水平,且 7 月 17 日“TY-39”、“TY-40”、“SV0811TG”株高最低,8 月 5 日“TY-40”株高最低,8 月 24 日“TY-39”、“TY-40”最低,“SV0811TG”、“SV0313TG”次之;9 月 12 日“TY-40”株高最低,“SV0811TG”、“SV0313TG”、“A-1”、“TY-39”次之。

表 1

不同粉果番茄品种株高的变化

cm

品种	测定日期/月-日				
	07-01	07-17	08-05	08-24	09-12
“粉果 307”	32.5±0.707cd	102.5±0.707a	183.5±3.535ab	206.0±1.414a	202.0±2.828ab
“黄金 606”(CK)	30.5±0.707e	84.0±1.414e	154.5±0.707de	180.5±2.121cd	197.5±13.435ab
“黄金 929”	28.5±0.707fg	86.0±2.828de	165.5±3.535cd	182.5±2.121c	199.5±6.363ab
“TY-40”	27.0±0.707g	75.5±3.535f	139.5±4.949e	154.0±1.414f	155.0±3.535c
“TY-39”	29.5±2.121ef	78.0±1.414f	155.5±17.677de	159.00±2.828ef	181.0±38.183bc
“TY-37”	35.5±0.707a	88.5±4.949de	164.0±1.414cd	185.5±0.707bc	198.0±21.213ab
“特耐 313”	33.5±0.707bc	99.0±1.414ab	187.0±2.828a	206.0±2.828a	221.5±3.535a
“欧贝”	29.5±0.707ef	88.0±4.949de	167.0±1.414bcd	189.0±4.242b	194.5±3.535ab
“纽内姆 208”	31.0±0.707de	94.5±2.121bc	178.0±2.828abc	191.5±2.121b	202.5±3.535ab
“SV0811TG”	30.5±0.707e	77.0±1.414f	162.0±21.213cd	160.5±3.535e	182.0±2.828bc
“SV0313TG”	23.5±0.707h	84.0±2.828e	157.0±1.414d	163.0±1.141e	181.0±1.414bc
“A-1”	35.0±1.414ab	87.5±2.121de	153.5±2.121de	176.0±2.282d	177.0±4.242bc
“丰硕”	34.0±1.414abc	91.0±1.414cd	166.0±4.242cd	181.0±5.656cd	219.0±1.414a

注:同一列进行显著性分析。下同。

2.2 不同粉果番茄品种茎粗的变化

由表 2 可知,各品种茎粗随定植时间延长呈上升趋势,8 月 5 日前茎粗增加幅度大,8 月 24 日后增加幅度很小,其中“SV0313TG”、“SV0811TG”、“欧贝”始终保持较高的茎粗,“TY-37”、“特耐 313”、“纽内姆 208”始终保持较低的茎粗。7 月 1 日“TY-40”和“欧贝”茎粗最粗,“A-1”和“丰硕”茎粗最细;7 月 17 日“欧贝”、“SV0313TG”和“SV0811TG”的茎粗最粗,“A-1”和“TY-37”的茎粗最细;8 月 5 日“欧贝”、“SV0811TG”、“A-1”茎粗保持较高水平,“特耐 313”和“TY-37”茎粗较低;8 月 24 日“SV0313TG”、“SV0811TG”、“欧贝”茎粗保持较高水平,

“特耐 313”和“纽内姆 208”茎粗较低;9 月 12 日“欧贝”和“粉果 307”、“黄金 929”茎粗高于其它品种,“特耐 313”、“丰硕”最低。

2.3 不同粉果番茄品种叶片数的变化

表 3 表明,各品种叶片数随定植时间延长基本呈增加趋势,8 月 5 日前直线快速上升,之后增加缓慢,其中“粉果 307”、“黄金 929”叶片数始终保持较高水平,“TY-39”、“A-1”、“SV0313TG”叶片数始终相对较低。7 月 1 日“粉果 307”叶片数最高,为 10.5 个,“SV0313TG”最低,为 7.5 个;7 月 17 日“欧贝”、“黄金 929”叶片数最高,为 17 个,“SV0313TG”和“丰硕”最低,分别为 14.0、14.5 个;8

月 5 日“特耐 313”叶片数最高,为 24.5 个,“TY-39”和“A-1”最低,分别为 21.5 个和 21.0 个;8 月 24 日“粉果

307”最高,为 28.5 个;9 月 12 日“黄金 929”最高,“粉果 307”和“特耐 313”次之,其它品种差异不显著。

表 2

不同粉果番茄品种茎粗的变化

mm

品种	测定日期/月-日				
	07-01	07-17	08-05	08-24	09-12
“粉果 307”	6.055±0.049cde	8.990±0.056 6cde	9.325±0.049cd	9.635±0.105ef	11.520±0.791abc
“黄金 606”(CK)	5.645±0.289def	8.920±0.014 1def	9.780±0.113bc	10.930±0.030abcd	10.720±0.763abcd
“黄金 929”	6.170±0.113bc	9.355±0.106 1bcd	9.495±0.304cd	10.160±0.159cde	11.510±0.438abc
“TY-40”	7.000±0.226a	9.440±0.282 8abcd	9.720±0.353cd	10.715±0.034abcd	11.685±0.120a
“TY-39”	6.070±0.056cd	9.370±0.155 6cde	9.630±0.070cd	10.735±0.054abcd	11.270±0.551abcd
“TY-37”	5.970±0.494cde	7.580±0.551 5g	7.995±0.671e	10.105±0.285de	10.470±0.226cde
“特耐 313”	5.855±0.120cde	8.250±0.386fg	8.665±0.544de	8.935±0.115f	9.645±0.035e
“欧贝”	6.680±0.028a	9.870±0.777a	11.035±0.120a	11.115±0.184abc	11.590±0.678ab
“纽内姆 208”	5.575±0.191ef	8.660±0.424def	9.445±0.247cd	9.700±0.090ef	10.230±0.056de
“SV0811TG”	6.645±0.021ab	9.690±0.367ab	10.825±0.247ab	11.310±0.089ab	10.805±0.445abcd
“SV0313TG”	6.610±0.212ab	9.590±0.169abc	9.580±0.282cd	11.605±0.174a	10.530±0.056cde
“A-1”	5.445±0.021f	8.085±0.275fg	10.160±1.230abc	10.595±1.014cde	10.560±0.749bcde
“丰硕”	5.570±0.410f	9.160±0.169cde	9.290±0.650cd	10.360±0.400cde	10.285±0.275e

表 3

不同粉果番茄品种叶片数的变化

个

品种	测定日期/月-日				
	07-01	07-17	08-05	08-24	09-12
“粉果 307”	10.5±0.707a	16.0±1.414abc	24.0±1.414ab	28.5±0.707a	26.0±1.414ab
“黄金 606”(CK)	9.5±0.707abc	15.0±1.414abc	23.5±0.707abc	24.5±0.707bc	24.5±0.707bc
“黄金 929”	9.0±0.707bc	17.0±1.414a	22.5±0.707abcd	26.0±1.414b	27.5±0.707a
“TY-40”	9.0±0.707bc	16.0±1.414abc	24.0±1.414ab	23.5±0.707c	24.0±1.414bc
“TY-39”	8.5±0.707cd	15.5±0.707abc	21.5±2.121cd	23.5±0.707c	23.5±0.707c
“TY-37”	9.0±0.707bc	16.5±0.707ab	23.0±0.707abcd	25.0±1.414bc	24.0±1.414bc
“特耐 313”	10.0±0.707ab	15.5±0.707abc	24.5±1.414a	24.5±2.121bc	26.0±1.414ab
“欧贝”	9.0±0.707bc	17.0±1.414a	24.0±1.414ab	24.0±0.707bc	24.0±1.414bc
“纽内姆 208”	10.0±0.707ab	16.5±0.707ab	23.5±0.707abc	23.5±0.707c	24.5±0.707bc
“SV0811TG”	8.5±0.707cd	16.5±0.707ab	22.0±1.414bcd	24.0±1.414bc	24.0±0.707bc
“SV0313TG”	7.5±0.707d	14.0±1.414c	22.0±1.414bcd	23.5±0.707c	22.5±0.707c
“A-1”	10.0±0.707ab	15.5±0.707abc	21.0±2.121d	24.5±0.707bc	23.5±0.707c
“丰硕”	8.5±0.707cd	14.5±0.707bc	23.0±0.707abcd	24.5±0.707bc	24.5±2.121bc

2.4 不同粉果番茄品种叶绿素含量的变化

从表 4 可以看出,各品种叶绿素含量随定植时间延长呈先升高后降低再升高再降低的趋势,其中“纽内姆 208”、“A-1”、“TY-40”叶绿素含量始终保持较高的水平,“欧贝”、“SV0811TG”、“丰硕”保持较低的水平;7 月 1 日“TY-40”最高,为 55.95 SPAD,“欧贝”最低,为 44.20 SPAD,7 月 17 日“A-1”叶绿素含量最高,为 58.05 SPAD,“粉果 307”和“欧贝”最低;8 月 5 日“纽内姆 208”

和“TY-40”叶绿素含量最高,分别为 55.60 SPAD 和 55.05 SPAD,“欧贝”和“SV0811TG”叶绿素含量最低;8 月 24 日“A-1”、“TY-37”最高,“SV0313TG”、“欧贝”最低;9 月 12 日“纽内姆 208”、“TY-39”、“TY-40”、“A-1”叶绿素含量较高,“SV0811TG”和“SV313TG”最低。

2.5 不同粉果番茄品种可溶性糖含量的变化

由表 5 可知,“纽内姆 208”、“SV0811TG”可溶性糖含量最高,分别为 6.217、5.878 mg/g,对照“黄金

表 4

不同粉果番茄品种叶绿素含量的变化

SPAD

品种	测定日期/月-日				
	07-01	07-17	08-05	08-24	09-12
“粉果 307”	47.10±0.565cd	50.20±1.697f	47.05±0.070ef	53.75±0.636cd	53.60±0.141cdef
“黄金 606”(CK)	47.65±1.343c	54.20±1.414cde	49.35±1.909de	53.65±1.484cd	51.55±0.070efg
“黄金 929”	54.00±1.697ab	54.75±1.343abcde	52.35±0.919bc	50.05±1.060fg	54.00±0.424cde
“TY-40”	55.95±0.494a	55.05±2.474abcd	55.05±0.636a	54.50±0.565bcd	56.00±0.989bc
“TY-39”	52.90±1.838ab	57.80±0.141ab	54.15±0.636ab	53.90±1.838cd	57.50±2.262ab
“TY-37”	52.90±0.707ab	55.90±2.121abcd	51.85±1.626bcd	57.05±1.484ab	52.30±1.838defg
“特耐 313”	46.25±0.494cd	54.35±0.070bcde	53.30±1.272abc	54.10±1.202 5cd	52.85±0.777defg
“欧贝”	44.20±1.979d	50.55±0.636f	46.75±1.767f	48.65±0.070fg	50.85±1.484fg
“纽内姆 208”	52.65±1.767b	57.50±1.060 5abc	55.60±0.141a	55.60±0.565bc	59.55±0.494a
“SV0811TG”	48.45±2.333c	53.60±2.828def	46.10±2.121f	50.90±2.545ef	46.80±0.707h
“SV0313TG”	47.70±0.282c	54.60±2.545abcde	50.95±0.777cd	48.10±0.565g	50.20±0.989g
“A-1”	48.15±0.636c	58.05±0.494a	53.45±0.353abc	58.65±0.353a	55.15±2.757bcd
“丰硕”	52.40±2.121b	51.40±0.141ef	47.40±0.282ef	52.85±0.070de	54.10±1.555cde

606”次之,为 4.992 mg/g,“黄金 929”、“欧贝”、“A-1”最低,分别为 3.314、3.276、3.239 mg/g;“欧贝”、“A-1”、“丰硕”可溶性酸含量显著高于其它品种,对照“黄金 606”居中,“粉果 307”最低,“TY-37”和“SV313TG”较高于“粉果 307”;“粉果 307”、“纽内姆 208”、“A-1”、“特耐 313”、“TY-39”、“欧贝”的可溶性固形物含量间无显著差异,显著高于其它品种,“黄金 606”、“TY-40”、“TY-37”间

无显著差异,显著低于其它品种;“特耐 313”的维生素 C 含量显著高于其它品种,为 0.041 mg/100g FW,“TY-39”、“纽内姆 208”次之,“欧贝”和“丰硕”最低,分别是 0.014、0.012 7 mg/100g FW,其它品种间差异不显著;“TY-40”单果重最低,为 139.20 g,“纽内姆 208”和“黄金 606”次之,分别为 163.16 g 和 178.63 g,其它品种间单果重差异不显著。

表 5

不同粉果番茄品种果实品质变化

品种	单果重 /g	维生素 C 含量 /(mg·(100g) ⁻¹ FW)	可溶性糖含量 /(mg·g ⁻¹)	可溶性酸含量 /(mg·g ⁻¹)	糖酸比	可溶性固形物含量/%
“粉果 307”	185.89±28.27bc	0.020±0.007b	4.163±1.104cde	0.058±0.003g	72.74±13.49ab	4.666±0.152a
“黄金 606”(CK)	178.63±16.73bcd	0.021±0.008b	4.992±0.513bc	0.074±0.007e	65.65±11.41abc	4.233±0.115ef
“黄金 929”	192.41±29.75bc	0.021±0.008b	3.314±0.293de	0.075±0.004e	45.47±6.46de	4.466±0.057bcd
“TY-40”	139.20±18.89d	0.019±0.007b	3.785±0.610cd	0.083±0.004c	45.44±7.08de	4.133±0.115ef
“TY-39”	187.08±27.31bc	0.022±0.005b	3.559±0.311cde	0.082±0.003cd	44.49±3.89def	4.566±0.115abc
“TY-37”	205.75±20.00bc	0.020±0.007b	4.577±0.727cd	0.069±0.007ef	66.06±11.96abc	4.100±0.173f
“特耐 313”	180.27±26.74bcd	0.041±0.009a	3.898±0.481cde	0.065±0.001fg	61.50±3.91bc	4.633±0.115ab
“欧贝”	188.09±27.61bc	0.014±0.008b	3.276±0.804e	0.100±0.005a	31.61±7.05ef	4.566±0.115abc
“纽内姆 208”	163.16±30.94bcd	0.023±0.004b	6.217±1.240a	0.090±0.004b	69.08±13.78abc	4.700±0.152a
“SV0811TG”	219.84±29.48ab	0.018±0.002b	5.878±0.818ab	0.075±0.001de	76.66±8.48a	4.467±0.057bcd
“SV0313TG”	181.75±10.42bcd	0.014±0.002b	4.257±0.428cde	0.073±0.001e	58.101±4.94cd	4.300±0.115de
“A-1”	205.65±36.01abc	0.018±0.007b	3.239±0.588e	0.103±0.005a	30.23±4.054f	4.700±0.152a
“丰硕”	239.103±35.51a	0.012 7±0.001 5b	3.559±0.738de	0.099±0.001a	35.59±7.38ef	4.433±0.115cd

2.6 不同粉果番茄品种始花节位的变化

从图 1 可以看出,始花节位从高到低依次为“纽内姆 208”>“SV0811TG”>“欧贝”>“粉果 307”>“SV0313TG”>“特耐 313”>“TY-37”>“丰硕”>“TY-40”>“A-1”>“黄金 929”>“TY-39”>“黄金 606”,“纽内姆 208”始花节位最高,为 63.8 cm,“欧贝”、“SV0811TG”、“粉果 307”次之,始花节位分别为 47.6、49.3、46.0 cm,“黄金 606”和“TY-39”始花节位最低,分别为 27.0、28.2 cm。

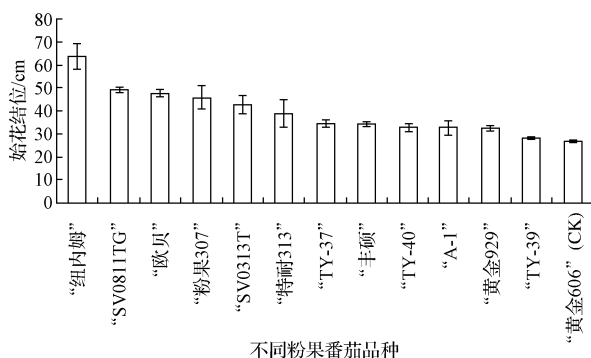


图 1 不同粉果番茄品种始花节位

2.7 不同粉果番茄品种种植土壤根结线虫数量的变化

图 2 表明,定植时“粉果 307”根结线虫数量最高,拉秧期其根结线虫数量显著降低,仅高于“TY-37”和“TY-39”,拉秧期“黄金 606”根结线虫数量最高,为 60.5 条/100g 土壤,“欧贝”和“SV0811TG”线虫数量次之,分别为 56.5 条/100g 土壤和 55.0 条/100g 土壤,“特耐 313”线虫数量较低,为 36.0 条/100g 土壤,“TY-37”线虫数量最低,为 19.5 条/100g 土壤。

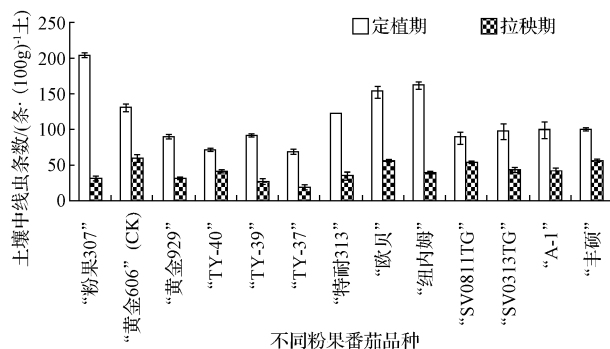


图 2 不同粉果番茄品种土壤线虫数量

2.8 不同粉果番茄品种根结指数比较

由表 6 可知,“黄金 606”根结指数 9 级,“TY-40”根结指数为 9 级,“黄金 929”根结指数为 1 级,其它品种根结指数为 0 级。

表 6 不同粉果番茄品种根结指数

品种	根结指数
“粉果 307”	0 级
“黄金 606”(CK)	9 级
“黄金 929”	1 级
“TY-40”	9 级
“TY-39”	0 级
“TY-37”	0 级
“特耐 313”	0 级
“欧贝”	0 级
“纽内姆 208”	0 级
“SV0811TG”	0 级
“SV0313TG”	0 级
“A-1”	0 级
“丰硕”	0 级

2.9 不同粉果番茄种植株长势和果实品质的加权关联度及排序

通过对植株株高、茎粗、叶片数、叶绿素含量、维生素 C 含量、单果重、土壤线虫数量、始花节位指标进行灰关联分析,按照加权灰关联进行排序,排序序号越大,表明该品种综合特性越不好,从表 7 排序结果可知,“TY-40”最好、“TY-37”第 2、“A-1”第 3、“粉果 307”第 4,“欧贝”、“TY-39”、“纽内姆 208”、“SV0811TG”排序靠后。

表 7 不同粉果番茄种植株长势和果实品质的加权关联度及排序

品种	加权关联度	排序
“粉果 307”	0.924 5	4
“黄金 606”(CK)	0.916 7	7
“黄金 929”	0.918 7	6
“TY-40”	0.936 9	1
“TY-39”	0.905 1	10
“TY-37”	0.928 2	2
“特耐 313”	0.918 8	5
“欧贝”	0.905 0	11
“纽内姆 208”	0.872 5	13
“SV0811TG”	0.901 7	12
“SV0313TG”	0.905 8	9
“A-1”	0.927 9	3
“丰硕”	0.913 9	8

表 8 不同粉果番茄品种田间特性描述

品种	田间特性描述
“粉果 307”	植株高、始花位点高、晚熟、果型好、单穗结果多、产量高、无脐腐病、病害少
“黄金 606”(CK)	始花节位低、单穗结果多、果间节位紧凑、果大、早熟、果型棱状、有病毒病
“黄金 929”	始花节位低、果间节位紧凑、单穗结果多、果大
“TY-40”	始花节位高、果间节位紧凑、坐果多、果小、病害少
“TY-39”	植株高、始花位点较低、果小、产量居中、脐腐病严重
“TY-37”	始花节位高、单穗结果少、较早熟、果型较好、脐腐病严重
“特耐 313”	植株高、始花节位中等、果小、果型好、脐腐病严重
“欧贝”	株高中等、始花节位高、果小、产量中等、脐腐病严重
“纽内姆 208”	植株较高、始花节位最高、单穗结果多、果小、产量中等、口感好
“SV0811TG”	株高中等、果大、果型过圆、裂果严重
“SV0313TG”	株高中等、果型好、坐果少、果大、裂果严重
“A-1”	株高中等、果大、产量高、果实着实不好、口感差、脐腐病严重
“丰硕”	株高中等、果大、果型好、单穗结果少、产量低

3 讨论与结论

该试验研究表明,各品种株高、茎粗、叶片数均是随定植时间延长呈上升趋势,8月5日前增加幅度大,8月24日后变化幅度较小,叶绿素含量则随定植时间延长呈先升高降低后再升高再降低的趋势。其中“粉果 307”株高和叶片数始终保持较高水平;“SV0811TG”和“丰硕”叶片数和叶绿素含量始终保持较低的水平;“A-1”株高和叶片数较低于其它品种,但叶绿素含量较高于其它品种;“TY-40”株高始终低于其它品种;“TY-37”植株长势中等,叶绿素含量高于其它品种;“纽内姆 208”始花节位最高,“欧贝”、“SV0811TG”、“粉果 307”次之、“黄金 606”和“TY-39”始花节位最低。“纽内姆 208”可溶性糖含量、糖酸比最高;“欧贝”可溶性糖和维生素 C 含量最低;

“TY-40”单果重最小。通过植株长势和品质指标灰关联分析,“TY-40”排序第 1、“TY-37”第 2、“A-1”第 3、“粉果 307”第 4,“欧贝”、“纽内姆 208”、“SV0811TG”、“SV0313TG”均排序靠后。

通过各品种根结线虫数量和根结指数分析表明,“黄金 606”根结线虫数量最高,“粉果 307”、“黄金 929”、“TY-37”、“TY-39”、“TY-40”显著低于其它品种;“黄金 606”和“TY-40”为高感品种,根结指数 9 级,“黄金 929”只有须根上有少量根结,其它品种的主根和须根均无根结,为抗根结线虫品种。

通过植株长势、根结线虫、根结指数以及田间生长调查综合分析表明,“A-1”、“TY-39”、“TY-37”、“特耐 313”、“欧贝”、“A-1”由于脐腐病发生严重,不适宜推广;“SV0818TG”和“SV0313TG”植株生长弱,裂果严重,不适宜大面推广;“TY-40”田间长势较好,灰关联排序最高,但根结线虫严重,而根结线虫没有影响其产量,可适当种植;丰硕产量植株长势较弱,产量低,不适宜大面推广;“黄金 929”植株长势较好、抗根结线虫较强,适宜作为抗根结线虫品种进行推广;“粉果 307”植株长势较好,丰产性、抗病性强,能有效抗根结线虫,最适宜作为抗根结线虫高产高效栽培品种进行。

参考文献

- [1] 喻景权,杜尧舜. 蔬菜设施栽培可持续发展中的连作障碍问题[J]. 沈阳农业大学学报,2000(31):124-126.
- [2] 彭德良. 蔬菜线虫病害的发生和防治[J]. 中国蔬菜,1998(4):57-58.
- [3] 赵鸿,彭德良,朱建兰. 根结线虫的研究现状[J]. 植物保护,2003,29(6):6-9.
- [4] OKA Y,KOLTAI H,BAR-EYAL M,et al. New strategies for the control of plant-parasitic nematodes[J]. Pest Management Science,2000,56:983-988.
- [5] BARKER K R,TOWNSHEND J L,BIRD G W,et al. In: Method for evaluating pesticides for control of plant pathogens (Hickey K D,eds)[J]. St Paul,MN:APS Press,1986:283-296.
- [6] 董炜博,石延茂,李荣光,等. 山东省保护地蔬菜根结线虫的种类与发生[J]. 莱阳农学院学报,2004,21(2):106-108.
- [7] JAIN P K,MATHUR K N,SINGH R V. Estimation of losses due to plant parasitic nematodes on different crops in India[J]. Journal of Nematology, 2007,37:219-221.
- [8] 梁红娟. 不同土壤消毒方式克服黄瓜枯萎病及根结线虫病害的研究[D]. 杭州:浙江大学,2012.
- [9] 张宪政. 植物叶绿素含量测定方法比较研究[J]. 沈阳农学院学报, 1985,16(4):81-84.
- [10] 赵世杰,史国安,董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2002:40-41,84-85.
- [11] 李洪连,徐敬友. 农业植物病理学实验实习指导[M]. 2 版. 北京:中国农业出版社,2006:179-180.
- [12] 肖炎农,王明祖,付艳平,等. 蔬菜根结线虫病病情分级方法比较[J]. 华中农业大学学报,2000,19(4):336-338.
- [13] 温丽华. 灰色系统理论及其应用[D]. 哈尔滨:哈尔滨工程大学, 2003.

河南省古银杏开花生物学特性研究

王国霞¹, 杨玉珍¹, 罗青¹, 陈丽培¹, 刘瑞霞¹, 张宁²

(1. 郑州师范学院 生命科学学院, 河南 郑州 450044; 2. 河南农业大学 林学院, 河南 郑州 450002)

摘要:为研究河南省银杏雄株的开花生物学特性,对14株百年以上的银杏古树的开花时间、花穗长、花穗宽、单穗花药数、花粉长、花粉宽等指标进行了调查分析。结果表明:银杏古树雄株开花时间一般从3月底到4月中旬,花期3~7 d不等;14个银杏古树雄株花穗长在21.33~31.36 mm,平均为27.74 mm;花穗宽5.81~7.90 mm,平均为6.94 mm;单穗花药数在39.80~56.17,平均为50.15个;花粉长在30.05~34.66 μm ,平均为33.47 μm ;花粉宽在13.93~17.73 μm ,平均为15.32 μm 。方差分析结果表明,不同雄株间在花穗长、花穗宽、单穗花药数、花粉长、花粉宽均存在极显著差异。

关键词:银杏;古树;生物学特性

中图分类号:S 662.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)19-0059-04

银杏(*Ginkgo biloba* L.)是中国所特有的珍贵孑遗树种,也是一种集生态、观赏、经济和科研价值为一体的典型的多用途树种^[1]。银杏是雌雄异株树种,雄株也称授粉树,花期长、花粉量大、花粉活力高、亲和力大等特点

点是评价授粉树是否优良的重要标准^[2-4]。银杏在我国分布范围很广,河南省是银杏的主要分布区之一,且地处亚热带和暖温带南北气候过渡地带,气候多样,地形复杂,再加上长期采用实生繁殖,在长期的历史进程中和不同的环境条件下形成了许多不同的品系和自然群落。河南省南阳、信阳、洛阳等地区均有千年以上古银杏的分布,西峡、嵩县等地更有大片的古银杏群落^[5-7],形成了宝贵的古银杏天然种质资源库。

现以河南省的14株百年以上的银杏古树雄株为调查对象,通过对银杏开花生物学特性进行研究,期为银杏丰产栽培、良种培育和银杏产业的协调发展提

第一作者简介:王国霞(1977-),女,博士,副教授,现主要从事经济植物栽培利用等研究工作。E-mail:wgxia191919@sina.com.

基金项目:河南省教育厅科学技术研究重点资助项目(13A180349);河南省科学技术攻关资助项目(122102110156);郑州师范学院校级课题资助项目(2012077)。

收稿日期:2015-05-19

Screening Test of Different Varieties of Powder Fruit Tomato That Resistance to Root-knot Nematode

ZHANG Yaping¹, LIU Chengmin¹, WU Dongsheng², SHI Xinjun³, XU Fan¹, ZHANG Xueyan¹

(1. School of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Pingluo County Comprehensive Agricultural Development Office, Shizuishan, Ningxia 753400; 3. Yongning Wangyuan Town Agricultural Center, Yinchuan, Ningxia 750010)

Abstract: Aiming at the problem of root-knot nematode caused by continuous cropping obstacles in Ningxia, 'Gold 606' was used, 12 species that were introduced as materials, the different species of plant growth, fruit quality, root knot nematode density and root knot index were studied. The results showed that 'Gold 606' root knot nematode density and root knot index was highest, whose root knot index was 9, and whose field resistance was poor. The node of the first flower of 'Pink tomato 307' was lower, and plant growth was better, weighting gray correlation degree was higher. Soil nematodes density and root knot index of 'Pink tomato 307' and 'Gold 929' were low, 'Pink tomato 307' knot index was 0. 'Gold 929' plant growth, disease resistance, high yield were better and root knot index was 1. So the 'Pink tomato 307' and 'Gold 929' fruit type were well, anti-knot nematode were strong, plant growth, were better, they could be as anti-knot nematode and high yield varieties for extension.

Keywords: root-knot nematode; continuous cropping obstacle; variety screening; tomato