

天津市园艺学会 天津市科学技术协会

大白菜干心病诊断与防治

天津科学技术出版社

6.341 大
30

大白菜干心病诊断与防治

天津市园艺学会 编著
天津市科学技术协会

天津科学技术出版社

内 容 提 要

本书以论文形式论述了大白菜干心病的发生规律,以试验为基础对该病的发病机理、病征等进行了讨论,并提出了综合防治措施。全书还提供几篇有关研究防治大白菜干心病发生的译文以作为科技工作者参考资料。

该书可供蔬菜技术推广、生产栽培、农业技术工作者参考。

大白菜干心病诊断与防治

天津市园艺学会 编著

天津市科学技术协会

责任编辑:鞠晓华

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津市武清县永兴印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本850×1168毫米 1/32 印张5.125 字数107 000

1991年4月第1版

1991年4月第1次印刷

印数:1—2 150

ISBN 7-5308-0867-2/S·63 定价:3.40 元

前 言

大白菜干心病是近年来在天津地区乃至全国大白菜产区发生较为严重的病害,对大白菜的产量和质量影响很大。为此,天津市园艺学会及天津市科学技术协会组织了大白菜干心病科研协作组,共同合作攻关,对大白菜干心病进行了广泛深入的调查研究,搜集了国内外资料,并开展以发病机理、病征、防治方法的综合试验研究。

科研协作组经几年的试验研究,提出了以耕作为主的综合防治措施,并做了较大面积的示范推广。此项研究于1987年荣获天津市科学技术进步二等奖。现将其研究成果汇编成册,供有关单位参考。

在此并对中国农业科学院蔬菜研究所,河北农业大学,南开大学,内蒙古农牧学院等专家学者对本协作组工作给予的支持,谨致谢忱;对支持本协作组工作的单位和个人一并致谢!

由于汇编人员水平有限,其中不妥乃至错误之处,敬请批评指正。

张国村 赵万里

1989年6月

目 录

调 查 报 告

大白菜干心病发生规律的调查·····	(1)
天津市1982年大白菜干心病大发生的调查报告·····	(7)
大白菜干心病调查研究初报·····	(14)
大白菜干心病的调查研究·····	(28)
大白菜干心病探讨·····	(36)

试验研究及综合防治

大白菜干心病病症、病理的鉴别试验·····	(46)
不同钙素水平与大白菜干心病发生的关系·····	(48)
缺钙引起大白菜干心病·····	(54)
沙培不同供钙水平对大白菜干心病发病程度的 影响·····	(56)
土壤和灌溉水含盐量对大白菜干心病发生的影响·····	(57)
含盐量不同的高洼地种植大白菜探讨对于心病发生的试 验·····	(62)
大白菜干心病施肥试验·····	(64)
灌溉水中氯化钠含量与大白菜干心病发生关系的 试验·····	(68)
大白菜不同管水方法与干心病发生关系的试验·····	(70)
苗期不同浇水次数与大白菜干心病的发病关系·····	(73)

天津市主要大白菜品种抗干心病试验简结·····	(74)
不同大白菜品种对于心病抗性的试验·····	(79)
蹲苗时间对大白菜干心病发生的影响·····	(82)
大白菜干心病的发生和心叶补钙效果的研究·····	(84)
大白菜干心病叶面补钙防治试验·····	(92)
大白菜干心病叶面补钙防治试验报告·····	(93)
含钙颗粒剂防治大白菜干心病试验·····	(95)
撒施含钙颗粒剂防治大白菜干心病的效果·····	(99)
大白菜干心病综合防治示范简结·····	(100)
天津市大白菜干心病综合防治意见·····	(105)

译 文 报 道

在大白菜体内钙与磷移动的研究·····	(108)
大白菜干心病的原因及其防治措施·····	(111)
关于大白菜、甘蓝干心病问题·····	(120)
大白菜缺钙症和防治方法·····	(124)
大白菜干心病的钙营养与钙分布的关系·····	(128)
培养液盐类浓度和土壤施钙对大白菜干心病发生的影 响·····	(135)
大白菜干心病研究的综述·····	(145)
附录·····	(157)

调查报告

大白菜干心病发生规律的调查

大白菜干心病也叫“干烧心”。是威胁大白菜生产极为严重的生理性病害，在我国河北、山东、河南、上海、北京、西安、杭州等省市均有发生。天津系滨海盐碱地，发生则更为严重。本病发生于白菜球叶边缘，沿叶缘先表现水浸状、透明，很快萎蔫脱水、后变浅褐色。病重时形成半截空心成炊帚状，严重影响品质和产量。本病在我国发生年代较久，一直误认为软腐病的一种，近年来才证明干心病并非软腐病而系白菜球叶缺钙的生理性病害。

进入70年代本病在天津发生越来越严重了，从1970年到1979年中就有5年不同程度的大发生；严重的影响了当年冬春市场供应和出口。为此，科研协作组自1973年以来，就着手对本病害进行了调查研究，研究了发病的规律及其防治的方法。

一、大白菜干心病发生的原因

经国内外多数试验证明，干心病无论是大白菜或甘蓝，都是由于钙素供应不足或不及时，而造成的非寄生性的生理病害，即球叶缺钙症。前几年对干心病缺钙还是缺钾是有争论的，根据南开大学生物系赵素娥等，通过溶液培养试验：证明当溶液中含有20ppm的钙就能引起干心病发生，正常生长至少需要80ppm以上的钙。又据植株不同部位元素含量的

测定，钾在病株与正常株的相同叶序的叶片中含量基本相同，这说明干心病不可能是缺钾引起的，而是由钙的供应不足所引起的。根据国内外的研究结果，认为引起大白菜的球叶缺钙的有下列五种原因：

（一）由于土壤缺钙。

（二）土壤本身不缺钙但由于过量施用氮素肥使Ca/N比例失调，产生离子不平衡现象。铵离子与钙离子相拮抗，抑制钙的吸收。

根据天津市南郊区大白菜干心病联合试验组1979至1980年在大白菜田化肥不断增加，有机肥料相应减少的试验，过量追用化肥两年平均病情为20.85，每亩施用1万公斤有机肥料平均病情指数为0.5（见下表）。

施肥种类和数量与病情指数关系

施肥种类和数量	病情指数
化肥200公斤/亩	20.85
化肥100公斤/亩	9.73
有机肥3500公斤 + 化肥60公斤/亩	5.28
有机肥10000公斤/亩	0.5

（三）土壤本身不缺钙，但是土壤中含钠盐高，或钙、钾盐也高，都能使土壤溶液浓度增高，因而影响根部的吸收。

根据天津市南郊区大白菜联合试验组，1979至1980年的试验，土壤含盐量愈高则干心病病情指数也越高，充分的说明了上述的论断（见3页表）。

土壤含盐量与病情指数的关系

村 名	土壤含盐量%		病情指数
黄 庄 子	轻 盐	0.18	6.0
	对 照	0.21	10.0
后 三 合	轻 盐	0.18	6.6
	对 照	0.21	11.8
双 港 试 验 站	轻 盐	0.12	5.0
	对 照	0.76	22.6
灰 堆	轻 盐	0.18	6.6
	对 照	0.44	18.1

(四) 土壤本身不缺钙, 但由于灌溉水质不良。矿化度高的污水或者含盐量较高的水。一般蔬菜灌溉水如果含有0.1~0.2%的盐分时。就影响根的吸收, 天津市郊区因水质不良发生白菜干心病的事例不少。1977年天津塘沽区新城、黄圈一带由于将质量好的井水改浇海河盐水, 当年普遍发生干心病。根据综合组1980年水质含盐量对病害影响试验, 说明水质含盐量越高, 病情指数也就越高。双港试验队一块地上30次化验平均含盐为0.067%, 病情指数为5.00, 另一块地上同样30次化验含盐量为0.13%病情指数则达22.60, 这一结果充分说明水质不良是引起干心病发生的原因之一 (见4页表)。

(五) 滨海石灰质盐碱土, 根据土壤分析, 一般土壤含钙在1%左右, 这说明土壤不缺钙, 但是耕作管理不当, 不论年头, 不论地块在大白菜莲座期实行大蹲苗的管水的方

水质含盐量与干心病发病的关系

试验单位	全生育期内30次化验 平均水质含盐量 %	病情指数
双港试验队	0.067	5.00
灰 堆	0.104	8.68
后三合试验队	0.106	9.02
双港试验队	0.13	22.60

法，而忽视了钙在植物体内不易移动的特点。这时期当水分不足或土壤溶液浓度过大时，白菜对钙吸收不足，易发生干心病。

天津地区除上面（一）引起大白菜球叶缺钙的原因很少发现外，其余四种原因引起的大白菜球叶缺钙症都有不同程度地发生，其中（五）情况是普遍的。

以上系指（五）种轻盐碱菜地上的发病规律，其余（二）、（三）、（四）种遇上了“秋吊年”干心病发生则更为严重。

二、大白菜干心病发生的规律

天津市大白菜的菜地、大都是轻盐碱地。土壤含盐量均在万分之五左右，钙的含量也很充足，只要水质较好，水量不缺而又因地、因年、适时采取合理灌溉，是不会大面积发生干心病的。天津为什么从1970到1979年就有5年不同程度地发生呢？为此，有必要进一步研究干心病发生的规律。京津一带菜农种植大白菜的习惯是：当白菜长到8~10片真叶后，进入莲座期就开始蹲苗，直到秋分节才浇头水。这10年中遇上了5个“秋吊年”（即蹲苗期无雨、极少雨），机械

的执行大蹲苗（蹲苗期一水不浇），以致土壤缺水，土壤溶液浓度过高，阻碍了白菜根部对钙的吸收，这样的地区必然引起了白菜球叶缺钙症的大发生。

从10年中大白菜蹲苗期雨量分布多少与干心病发生关系（见下表），

一九七〇至一九七九年大白菜蹲苗期雨量分布与干心病关系

单位：毫米

年分	发病情况	蹲苗期（9月6—23日）	降雨情况 合计量	九月中旬			
		雨量分布日（量）		雨量	日数	最大降雨量/日	蒸降差
1970	基本无病	7(6.8) 11(0.2) 16(19.5) 21(3.9)	30.4	19.7	2	19.5/16	25.7
1971	中发生年	8(6.2) 10(0.2) 16(1.1) 17(0.6)	8.1	1.7	2	1.1/16	57.0
1972	大发生年	21(15.6)	15.6	0	0	0	53.9
1973	无病年	8(5.5) 16(6.9) 17(38.9) 20(2.5)	44.9	39.4	3	30.0/17	3.0
1974	无病年	6(6.1) 13(30.0)	36.1	30.0	1	30.0/13	32.5
1975	霜霉、干心病同时发生年	6(6.1)10(28.0)18 (3.0)19(7.4)20(0.2)	38.7	10.6	3	7.4/19	33.1
1976	中发生年	6(3.4) 7(1.2) 18(1.1) 20(0.1)	5.8	1.2	2	1.1/16	40.1
1977	大发生年	14(0.1) 16(0.3) 17(0.2)	0.6	0.6	3	0.3/1	64.0

续

年分	发病情况	蹲苗期 (9月6—23日)	降雨情况 合计量	九月中旬			
		雨量分布日 (量)		雨量	日数	最大降雨 量/日	蒸降差
1978	基本无病	6(21.9)7(0.5)8(0.8)	41.6	18.4	2	17.1/17	32.4
		16(0.7) 17(17.7)					
1979	大发生年	7(0.1)10(0.1)19 (0.7)20(1.1)	2.0	1.8	4	1.1/20	45.5

从上表可看出大白菜干心病发生的规律：

(一) 蹲苗期不浇水的条件下，总降雨量15毫米左右。9月中旬雨量0~2毫米，日最大降雨量1毫米左右。蒸降差0~60毫米，是大白菜干心病大、中发生年。

(二) 蹲苗期不浇水的条件下，总降雨量大于30~40毫米，雨量分布适宜。9月中旬降雨量13~30毫米以上，日最大降雨量为17~30毫米，蒸降差3~32毫米之间，基本是无病年。

1975年，前期病毒病重，9月18~25日4次降雨13.6毫米，有利于霜霉病发生，同时9月中旬连续8天无雨，又利于干心病的发生。

三、大白菜干心病预防措施

根据70年代10年的生产实践，探讨出大白菜干心病发病的主要原因和发病规律；只要根据气象规律，在大白菜整个生长期，不搞一刀切的耕作管理方法，而是因时、因地制宜的，采取既有利于大白菜的正常生长，又有利于预防干心病发生的措施。应根据发病的不同地块与水质条件、采取下列合理施肥与管水的有效耕作预防措施。

(一) 轻盐土种植大白菜，在播种之前最好打足底水，

以保证幼苗期正常生长。在定苗后如无透雨必须浇一透水。以保证莲座前期（即蹲苗前期）有足够的水分。如遇到“秋吊年”不要机械的执行大蹲苗的作法，而应根据具体情况采用适当蹲苗的办法。（小蹲或不蹲苗）。当9月15日以前没有下过透雨时，应及时在15日左右，根据土壤湿度浇一次透水，水量要相当于降雨量30毫米以上，以后，天仍干旱，要根据天气与土壤湿度情况提前浇水。到秋分节后要二三天1水，保持土壤湿润，这样可以控制干心病的发生。

（二）年年发病的低洼盐碱地，要因地制宜，在未改造以前，应停止种大白菜。

（三）不要用矿化度高的污水，灌溉水含盐量以不超过0.05%。

（四）对长期使用氨态氮的土壤，要深耕多施有机肥料，以改变土壤的物理性状，增强保水力，并进行合理灌溉，以有利于水溶性钙的吸收，减轻干心病的危害。

刘宗榛

天津市1982年大白菜干心病 大发生的调查报告

1982年是个特大“秋吊年”，水源不足、有些地区水质不良，再加有不少乡、村采用不适宜的“大蹲苗”和灌水方法，这样对大白菜的中、后期的生长极为不利，因而引起了干心病大发生。根据科研协作组对31个地块进行的现场调

查，其结果发现：大白菜干心病症，除个别株在田间明显裸露，大多是经过藏贮后才较大量发生。在生长期多数病株即已出现典型病症，球（心）叶的顶端叶缘灰白色干边明显裸露，轻微病株在包心后期才在3~4片顶叶上出现白色干边；较重株在包心中期，顶叶有数片褐色卷边；重病株则在半包心时几乎全部顶叶即呈褐色卷边，群众叫“半烧膛”，严重的根本不包心，全部烧膛。严重的影响了包心期的生长和食用。重病地块占61.3%，其发病率为30.3~70%，病情指数15.3~49.6；无病或轻微发病地块只占38.7%病情指数为1.8。综合分析调查结果，发生干心病主要有下列原因：

（一）水。大白菜生长期的降雨量、水源和水质与灌溉管理是否适当，是关系白菜干心病严重发生与否的主要因素。

1982年大白菜播种前7月中旬降雨4次共24毫米，于7月24~31日连续8天降雨，降雨量达85.3毫米，两旬总降雨为109.3毫米，占全年总降雨量五分之一，为大白菜播种出苗打下了良好基础。八月上中旬幼苗期降水6次之多，降雨量为61.1毫米，对于大白菜苗期的生长十分有利。但从8月17日起至9月25日只有4次降雨，降雨量仅12.4毫米，而且分布不匀，在9月6~23日大白菜的蹲苗期滴雨未下，这也是历史上少有的年分。所以说1982年是一个特大的“秋吊年”，到10月分仅下了几场小雨，这对大白菜莲座期生长不利，而对大白菜干心病的发生则是极为有利（见9页表）。

在这种特大的“秋吊年”的条件下蹲苗与不蹲苗及不同的管水方法，大白菜干心病的发病情况显然不同。

天津市1982年大白菜生长期雨量分布情况 (mm)

生长期		降 雨 情 况					
		雨 量 分 布					合 计
播 种 前	七 月	中旬	1.4/14日	1.9/15日	5.8/19日	14.9/20日	24.0
		下旬	13.4/24日 0.1/28日	39.7/25日 11.4/29日	3.3/26日 0.7/30日	16.5/27日 0.2/31日	85.3
	合 计						109.3
苗 期	八 月	上旬	0.6/4日	6.0/5日	11.1/10日		17.7
		中旬	19.8/11日	3.9/12日	16.4/16日		40.1
		下旬					0
	合 计						57.8
莲 座 期	九 月	上旬	2.0/1日	7.7/2日			9.7
		中旬					0
		下旬	0.5/25日	2.2/26日			2.7
	合 计						12.4

1. 凡水量充足、水质较好，坚决贯彻园艺学会大白菜干心病科研协作攻关组提出的三大措施，能够根据大白菜生长需求进行合理灌溉的地区，如南郊区双港乡的三千余亩防治大白菜干心病示范田（以宋庄为代表）、北郊区赵庄、东郊区、辛庄等13个单位，其干心病平均发病率为4.1%，平均病情指数仅为1.8（见10页表），都取得较好效果。

2. 污水、咸水或污水加井水两合水灌区污水以东郊区程林庄污水口，水质最坏，水质评价指数为2.965，（= 1 或 ≤ 1 的水质符合农灌标准）指数大于1的有全盐、氯化物、pH、悬浮物，铜超标约19倍，镉、砷、铅、酚也都超标。海河下游的灌溉咸水含氯达0.2%以上。这些地区共调

水质较好合理灌溉区大白菜干心病病情调查

1982年

地 点		调查株数	发病率%	病情指数	备 注
区	村				
北 郊	赵 庄	100	2	0.5	
	小 孟 庄	50	4	1	
	上 蒲 口	100	1	0.25	
	桃 寺	100	3	0.75	
东 郊	崔家码头	50	1	1	井水灌区
	辛 庄	50	0	0	
	增 兴 窑	50	14	9	
	大毕庄①	50	0	0	
	大毕庄②	50	6.5	6.5	
	小 王 庄	50	0.5	0.5	
南 郊	宋 庄	100	4	1.5	
	黄 庄	100	5	1.5	
	蛮 子 营	100	4	1.3	
平 均		73	4.1	1.8	

查了9个点，由于污水和咸水的矿化度高，影响了钙的吸收，干心病平均发病率高达36.4%，平均病情指数为24.4（见11页上表）。

3. 水质较好，供水不足或不及时。有的村虽有水源，但因水量不足，致使白菜干心病大发生。北郊区两万亩大白菜田，不少地区由于计划供水与白菜需水发生矛盾，以致供水不及时，造成土壤干旱龟裂，土壤溶液浓度增大，影响了土壤中钙的吸收。调查组针对4个村进行干心病病情的调查，平均发病率为39.75%，平均病情指数为18.6（见11页下表）。

污水或咸水灌区大白菜干心病病情调查 1982年

地 点		调查株数	发病率%	病情指数	备 注
区	村				
东 郊	大 杨 庄	50	8	2.5	井水渗咸水
	苏 庄①	50	16	12	咸 水
	苏 庄②	50	30	20.5	咸 水
	苏 庄③	50	58	41	咸 水
	小王庄①	50	36	25	污水加井水
	小王庄②	50	76	62	污 水
南 郊	邢 庄 子	100	42	19.5	污水加井水
	建 明	100	54	34.5	
	吉 泰	100	8	2.3	
平 均			36.4	24.4	

供水不及时和田块大白菜干心病病情调查 1982年

地 点		调查株数	发病率%	病情指数	备 注
区	村				
北 郊	小贺庄①	50	48	24	包心期控水
	小贺庄②	50	42	21.5	包心期控水
南 郊	黄 庄 子	100	26	11.5	秋吊年大蹲苗
	蛮 子 营	100	43	17.5	
平 均		75	39.75	18.6	

1982年是特大“秋吊年”，如果不蹲苗或因土壤结构良好，保水力强，适当小蹲苗，就可减轻干心病的发生。但是有些村不因时、因地制宜，采用不合理的耕作管理，坚持大蹲苗的作法，以致大白菜干心病严重发生。例如南郊区蛮子