



# 西宁地区露地白菜茬口对倒茬作物化感效应

韩 勇

(青海省西宁市蔬菜研究所,青海 西宁 810016)

**摘要:**为在西宁地区进一步推广蔬菜一年两熟制种植,采用白菜自然风干后的植株水浸提液对不同倒茬植物(大葱、西葫芦、萝卜、花椰菜、白菜和甘蓝)种子萌发和幼苗生长的化感效应进行研究。结果表明:白菜水浸提液对6种作物种子萌发有明显的抑制作用,综合敏感指数从强到弱依次为:甘蓝(-2.47)、花椰菜(-2.47) > 白菜(-2.44) > 萝卜(-2.38) > 大葱(-1.24) > 西葫芦(-0.85)。白菜对于后茬作物具有较强的化感作用,应根据需要适当选择适宜轮作品种。

**关键词:**露地;白菜茬口;连作障碍;化感效应

西宁市地处青藏高原东部,海拔2 310 m,属高寒地区,日照充足,通风好,昼夜温差大,夏菜是本地区露地优势蔬菜,品质好、产量高、无公害,每年5月上旬定植7月下旬采收,很好地弥补南方淡季蔬菜。近几年,一方面气候、栽培技术、品牌效应的影响,逐渐由一年一熟向一年两熟发展,连作复种程度很高<sup>[1]</sup>;另一方面本地区露地适宜种植的品种较少,轮作倒茬品种葱、西葫芦、萝卜、花椰菜、白菜、甘蓝等几种,容易形成连作或同一科蔬菜换茬<sup>[2]</sup>;加上本地区、光照强、通风好、无污染,病虫害不易发生,连作或同一科蔬菜换茬实际生产中时常应用。白菜是夏菜的主栽品种,为了科学合理指导生产,推进蔬菜一年两熟制的发展,本研究以茬口为目标,模仿在自然环境下秸秆残留物对下茬作物的化感影响<sup>[3]</sup>,以期为西宁地区露地蔬菜轮作中最佳轮作品种的筛选、分析栽培模式提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

白菜(春玉黄);受体为大葱(青海红葱)、西葫芦(阿兰白)、萝卜(大根)、花椰菜(瑞白)、甘蓝(中甘21)、白菜(春玉黄),来源于西宁市种子分公司。

### 1.2 方法

**1.2.1 试验设计** 白菜成株在菜田自然风干后连根拔起粉碎、过筛(80目),称取100 g加1 L蒸

馏水封口,40℃恒温水浴振荡24 h,配制0.1 g·mL<sup>-1</sup>的浸提液母液;选择本地区与白菜轮作作物大葱、西葫芦、萝卜、花椰菜、白菜、甘蓝为受体植物,各50粒5% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>消毒后,放至垫两层滤纸的9 cm培养皿中,加入配制浓度为0.01、0.02、0.04 g·mL<sup>-1</sup>的浸提液5 mL、对照加入5 mL蒸馏水,重复3组,加盖后放置培养箱,白天(27±1)℃、夜间(18±1)℃、光周期:光10 h/暗14 h,培养7 d。种子露白为萌发标准,测定胚根长、苗高。白菜、萝卜、花椰菜、甘蓝种子统计5 d、大葱、西葫芦种子统计7 d结束发芽。

**1.2.2 数据分析** 数据处理采用统计SPSS 24的最小显著差数法分析。

发芽率( $GR/\%$ )=(发芽终期全部正常发芽的种子数/供试种子数)×100。

发芽指数( $GI$ )= $\sum (Gt/Dt)$ 。

式中, $Gt$ 为发芽 $t$ 天时的发芽数; $Dt$ 为相应的发芽天数;

化感效应指数采用Williamson的方法: $RI=1-C/T$ (当 $T \geq C$ 时)或 $RI=T/C-1$ (当 $T < C$ 时)。式中, $C$ 为对照值; $T$ 为处理值; $RI$ 为化感效应指数。当 $RI > 0$ 时,表示促进作用;当 $RI < 0$ 时,表示抑制作用。 $RI$ 绝对值的大小代表化感作用强度。敏感指数( $SI$ )用各测试指标的 $RI$ 值的相加平均值进行评价;当 $SI > 0$ 为促进, $SI < 0$ 为抑制,绝对值的大小与作用强度一致。

## 2 结果与分析

### 2.1 白菜浸提液对受体植物种子发芽率的影响

从表1可以看出,白菜水提取物对6种作物种

收稿日期:2018-01-13

基金项目:青海省西宁市科技局2016年科技攻关资助项目(2016-K-04)。

作者简介:韩勇(1964-),女,学士,高级农艺师,从事蔬菜栽培研究。E-mail:1004535282@qq.com。

子萌发有明显的抑制作用,萝卜、花椰菜、甘蓝、白菜在 0.02 g·mL<sup>-1</sup> 发芽率有明显抑制,均降到了 50% 以下;0.04 g·mL<sup>-1</sup> 高浓度下西葫芦、大葱分别降至 79.66%、52.00%;萝卜、花椰菜、白菜和甘蓝降至 20.00%、6.00%、2.00%、2.00%,抑制率达 80% 以上,在生产上已失去研究的意义。

2.2 白菜浸提液对受体植物种子敏感指数的影响

由表 1 可知,白菜浸提液对 6 种作物种子均

表现出不同程度的抑制作用,从强到弱依次为:甘蓝(−2.47)、花椰菜(−2.47) > 白菜(−2.44) > 萝卜(−2.38) > 大葱(−1.24) > 西葫芦(−0.85)。白菜水浸提液对白菜幼苗生长从综合敏感指数看具有一定的自毒作用,并且秸秆地上部(苗高化感指数为−0.42)水浸提液的作用强度大于地下部(根长化感指数为−1.16)。由此可知,白菜秸秆水浸提液首先作用于根系,破坏根系正常的生理功能,影响了幼苗的生长。

表 1 白菜水浸提液对受体植物种子发芽率影响及敏感指数

Table 1 Effects of the extract of chinese cabbage stalk on germination rate and sensitivity index of recipient plant seeds

浓度/% Concentration	萌发率/% Germination rate						综合敏感指数 Sensitivity index					
	大葱 Green onion	西葫芦 Squash	萝卜 Radish	花椰菜 Cauliflower	白菜 Chinese cabbage	甘蓝 Cabbage	大葱 Green onion	西葫芦 Squash	萝卜 Radish	花椰菜 Cauliflower	白菜 Chinese cabbage	甘蓝 Cabbage
0	80.34	91.34	96.00	93.20	98.00	82.60						
0.01	71.34	90.78	85.34	86.00	74.60	54.00	−0.65	−0.45	−0.80	−0.80	−0.93	−1.87
0.02	68.00	90.66	47.20	49.20	26.66	13.00	−1.21	−0.76	−2.75	−2.86	−2.48	−1.59
0.04	52.00	79.66	20.00	6.00	2.00	2.00	−1.86	−1.34	−3.59	−3.76	−3.88	−3.95
平均 Mean	67.92	88.11	62.14	58.60	50.315	37.90	−1.24	−0.85	−2.38	−2.47	−2.44	−2.47

3 结论与讨论

化感效应指数(RI)是受体植物在不同浓度下发芽指数、苗高、根长、萌发率的综合化感效应指数,不是单纯的萌发率的化感效应指数,是考虑到在实际生产中,定植到大田中的受体作物已是有一定抗逆性的成株苗,单纯用发芽率的化感效应指数筛选白菜的下茬作物,不能客观全面地反映实际问题<sup>[4]</sup>。

白菜与同样在十字花科的萝卜、花椰菜、甘蓝轮作,其敏感指数的浮动范围不大,甚至排在甘蓝之前,说明作物自毒作用同其它 3 种作物换茬作用相同,可认为白菜能连作二茬。同时,作为白菜的换茬品种,在施肥中无论一年一茬还是一年二茬,同科轮作时要进行测土配方。

在配制的 0.01、0.02、0.04 g·mL<sup>-1</sup> 不同等级的浓度中,0.04 g·mL<sup>-1</sup> 能明显抑制 7 种蔬菜发芽率,综合敏感指数绝对值均很高,这与其它研究者的结果不一致<sup>[1,3]</sup>,这是否与白菜的秸秆取自于本区自然条件下,蔬菜有害物质含量积累高有关,有待研究。

在受体中萝卜、花椰菜、白菜的 SI 差异不大,这可能是同一科的原因,作为白菜的下茬,其效果与连作白菜作用相同,生产上应尽量避免这种作物连作,如实际需要,可根据市场行情、价格等方面的优势选择其中的品种,以弥补化感作用带来的影响<sup>[5-6]</sup>。但要在栽培上注意增施有机肥的同时,相应增加钙、硼等中、微量元素,及时注意病虫害的防治。

参考文献:

[1] 李大伟,贾庆利,巩振辉.植物化感作用在蔬菜作物上的表现及其应用[J].陕西农业科学,2004(4):40-42.  
[2] 耿广东.辣椒化感作用及其机理研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2005.  
[3] 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,2003,31(1):124-126.  
[4] 董章杭,林文雄.作物化感作用研究现状及前景展望[J].中国生态农业学报,2001,9(1):80-83.  
[5] 周艳丽,程智慧,孟焕文,等.大蒜根系水浸液及根系分泌物的化感作用评价[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(10):87-92.  
[6] 赵庆芳,郭鹏辉.党参水浸液对不同作物的化感作用研究[J].安徽农业科学,2007,35(24):7511-7513.



# 不同浓度浸种溶液对大葱种子萌发的影响

譙江兰<sup>1</sup>,张瑞芳<sup>1,2</sup>,刘 聪<sup>1</sup>,王胜爱<sup>3</sup>,周大迈<sup>1,2</sup>,王 红<sup>1,2</sup>

(1. 国家北方山区农业工程技术研究中心,河北 保定 071001;2. 河北省山区研究所,河北 保定 071001;3. 保定市农业局,河北 保定 071001)

**摘要:**为比较不同浓度浸种溶液处理对大葱种子萌发特性的影响,以大葱种子为试材,采用3种不同浓度的ACC、GA、CaCl<sub>2</sub>溶液进行浸种处理,测定大葱种子发芽指标的变化。结果表明:3种外源处理都有助于提高种子的活力水平,加快发芽速度。经3种不同浓度的试剂浸种处理之后,种子的发芽率、发芽势和发芽指数均优于对照组;ACC、GA和CaCl<sub>2</sub>溶液促进种子发芽的最佳浓度分别为20 μmol·L<sup>-1</sup>、200 μmol·L<sup>-1</sup>和10 mmol·L<sup>-1</sup>,综合比较认为20 μmol·L<sup>-1</sup>的ACC浸种处理对促进种子发芽的效果最为显著。

**关键词:**ACC;GA;CaCl<sub>2</sub>;大葱;种子发芽

大葱,又称菜伯,属百合科葱属,为多年生宿根草本植物。大葱作为我国重要的蔬菜作物之一,含有丰富的维生素和矿物质,具有较高的营养价值,同时还具有一定的医疗效果。然而,大葱属短命种子,在自然情况下该种子的发芽率、发芽势和发芽指数都相对较低,加之在生产上广泛存在育苗面积大、弱苗多以及幼苗生长不整齐等现象,不利于大葱营养价值和医疗价值的充分发挥<sup>[1]</sup>。许耀照等<sup>[2]</sup>认为在不同的生长环境条件下,沙葱

种子的发芽能力不同;研究表明外源激素浸种处理对植物种子的萌发过程具有十分重要的影响<sup>[3-5]</sup>,赤霉素具有打破种子休眠进而促进种子萌发的作用<sup>[6-7]</sup>。赵秀娟等<sup>[8]</sup>研究发现外源激素会对四季香小葱种子的发芽造成一定影响,且以赤霉素浸种处理效果最好。目前,对影响大葱种子发芽特性的相关研究较少,本文通过研究3种不同浓度溶液对大葱种子萌发特性的影响,为大葱育苗种植提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

以章丘大葱种子山东省章丘市种业有限公司为试验材料。浸种化学试剂为氨基甲酸乙酯(ACC)、1,5-戊二醛(GA)和氯化钙(CaCl<sub>2</sub>)。

## Allelopathic Effects of Chinese Cabbage on After Crops in the Open Field of Xining Area

HAN Yong

(Qinghai Vegetable Research Institute, Xining 810016, China)

**Abstract:** In order to promote the one year two crops in Xining area, the Chinese cabbage were naturally dried and taking its plant exacts to soak the seeds of green onions, summer squash, zucchini, radish, Chinese cauliflower, cabbage and cabbage to research the allelopathic effects of Chinese cabbage on after crops. The results showed that the extracts of Chinese cabbage was obviously inhibited the germination of tested seeds and the sensitive index from strong to weak were as followed, cabbage (-2.47), cauliflower (-2.47) > Chinese cabbage (-2.44) > radish (-2.38) > green onion (-1.24) > Chinese (-0.85). In conclusion, Chinese cabbage had strong allelopathic effects on its after crops, we should choose the suitable rotation crops.

**Keywords:** open field; Chinese cabbage; continuous obstacle; allelopathic effect