

向日葵干物质积累及分配特点研究

王 蓉, 何文寿

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:采用田间试验与测试分析相结合的方法,分别在宁夏固原、盐池等地设置了食用葵和油用葵干物质测定试验,研究了在施肥与不施肥条件下向日葵不同生育期干物质积累特点。结果表明:食用葵和油用葵在施肥与不施肥情况下,向日葵干物质积累量随生长发育均呈“S”型趋势,这一趋势可用 Logistic 方程模拟;且油用葵和食用葵的干物质累积比例在苗期均为叶片>茎秆>根,现蕾期为茎秆>叶片>根>花盘,开花期为茎秆>叶片>花盘>根,成熟期为茎秆>籽实>花盘>叶片>根,且干物质含量随生育期延长呈增加态势;合理施肥能明显增加向日葵干物质积累量,食用葵施肥处理干物质总累积量较不施肥处理增加 53.70%,油用葵施肥处理干物质总累积量较不施肥处理增加 59.18%;食用葵干物质总累积量与油用葵相比,差异不显著。

关键词:向日葵;干物质;积累;分配

中图分类号:S 565.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)05-0001-06

向日葵按照用途可分为食用型和油用型,是世界上第二大油料作物,具有较强的耐盐性,享有“抗盐碱先锋作物”和“节水优良作物”的美誉^[1-6]。宁夏位于西北地区东部、黄河中上游,地处中温带半干旱、干旱区,降水稀少,蒸发强烈,易形成盐碱地。据 1985 年第 2 次土壤普查结果,宁夏地区盐土面积 13.7 万 hm^2 ,碱土面积 1.6 万 hm^2 。因此,向日葵已经成为宁夏地区盐碱地改良的首选作物^[7-10],因此,近年来向日葵种植面积逐年扩大,并已成为盐碱地地区农民增收的产业之一。但截止目前,生产上仍缺乏有关盐碱地改良植物的高效栽培技术与合理施肥技术,其主要原因是对植物干物质累积规律及各器官分配特点不十分清楚,进而影响了合理施肥。该研究旨在探明盐渍化土壤向日葵干物质积累及分配特点,以准确了解向日葵的生长发育规律,为向日葵高产高效栽培与合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试食用葵为当地品种“三道眉”,油用葵为“KWS203”。

供试肥料:尿素(N 46%),重过磷酸钙(P_2O_5 46%),

硫酸钾(K_2O 50%)。

1.2 试验方法

试验分别在固原市原州区三营镇金堡村(食用葵)、盐池县花马池镇杨柳堡村(油用葵)、惠农区礼和乡永屏村(油用葵)和平罗前进农场(油用葵)进行。土壤类型分别为黑垆土、风沙土、轻度盐化土和碱化龟裂碱土,肥力水平较低。

试验采用大田对比设计。设不施肥和施肥均 2 个处理,3 次重复,随机区组排列。施肥处理氮、磷、钾用量分别为 $\text{N } 12 \text{ kg}/667\text{m}^2$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ } 9 \text{ kg}/667\text{m}^2$ 、 $\text{K}_2\text{O } 6 \text{ kg}/667\text{m}^2$ 。施肥方法为 70%氮肥和全部磷、钾肥结合整地施,其余 30%氮肥于现蕾期追施。食用葵于 2008 年 3 月 30 日播种,株行距 $35 \text{ cm} \times 70 \text{ cm}$,种植密度为 2 381 株/ 667m^2 ,8 月 25 日收获;油用葵于 2008 年 4 月 20 日播种,株行距 $25 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$,种植密度为 2 963 株/ 667m^2 ,9 月 2 日收获。全生育期食用葵灌水 2 次,油用葵灌水 1 次,惠农、前进产地的油用葵播种前泡水洗盐,其它管理措施同大田。

1.3 项目测定

在整地前采集土壤样品(0~20 cm),分析基础土壤理化性质(表 1)。分别于 3 对叶期、7 对叶期、现蕾期、开花期和成熟期在每个小区随机采集植株样品,分别测定不同生育时期不同器官的鲜重和干重;其中 3 对叶期采集 10 株,其余各个生育期采集 5 株。

干物质含量测定方法:将采回的植株按不同器官归类,将其冲洗干净且用滤纸吸干后剪碎,无损失置于烘箱,在 105°C 条件下杀青 30 h,然后将温度降至 65°C 烘 8~12 h,冷却,称重;再用相同的方法烘干 2 h,再次称重,至恒重为止。

第一作者简介:王蓉(1988-),女,宁夏固原人,硕士研究生,研究方向为植物营养与作物施肥。E-mail:951821322@qq.com.

责任作者:何文寿(1960-),男,宁夏西吉人,硕士,教授,硕士生导师,现主要从事土壤与植物营养学等研究工作。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31160416);国家科技支撑计划资助项目(2011BAD29B07-05)。

收稿日期:2013-11-11

表 1 供试土壤基础理化性质(0~20 cm)
Table 1 Basic properties of the tested soil(0~20 cm)

试验地点 Test site	有机质含量 Organic matter content /g · kg ⁻¹	全氮含量 Total N content /g · kg ⁻¹	碱解氮含量 Alkali-hydrolyzable N content/mg · kg ⁻¹	速效磷含量 Available P content /mg · kg ⁻¹	速效钾含量 Available K content /mg · kg ⁻¹	全盐含量 Total salt content /g · kg ⁻¹	pH (H ₂ O) (5 : 1)	土壤类型 Soil type
1	15.7	1.13	40.4	10.6	183.9	0.5	8.91	非盐渍化土
2	13.8	0.86	36.0	7.0	125.8	0.3	8.98	非盐渍化土
3	12.9	0.71	28.4	13.6	161.8	3.4	8.87	中度盐渍化土
4	12.8	0.78	26.9	13.0	146.3	2.3	9.25	碱化土

注:1.原州区三营镇金堡村;2.盐池县花马池镇柳杨堡村;3.惠农区礼和乡永屏村;4.平罗前进农场。
Note:1. Jinpu village of Sanying town, Yuanzhou district;2. Yangpu village of Huamachi town, Yanchi county;3. Yongping village of Libe countryside, Huinong district;4. Qianjin farm in Pingluo county.

1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 2007、Curve Expert 软件进行统计分析。试验中油葵数据采用 3 个地方的均值,生物产量指叶、茎、空盘和籽实总和。

2 结果与分析

2.1 向日葵单株干物质积累变化特点

由图 1、2 可知,在供试土壤肥力条件下,食用葵和油用葵在施肥与不施肥情况下,其叶、茎、根和整株干物质积累量均表现为“S”型生长曲线,前期增长缓慢,中期增长快,后期增长慢。花盘干物质积累量均呈缓慢上升趋势。各器官干物质总积累量从高到低依次为茎秆>叶片>花盘>根。

由图 1 可以看出,食用葵施肥处理的单株总干物质积累量比不施肥处理增加 226.72 g/株,增加率 47.47%。叶片干物质积累量在前期施肥处理与不施肥

处理差异不大,均缓慢增加,60~85 d,施肥处理累积量比不施肥处理增大,前者每天以 1.15 g/株增加,后者每天以 0.38 g/株增加。85 d 以后,由于叶片开始干枯、脱落,叶片干物质质量有增加缓慢或减少趋势;茎秆和根在 30~85 d 时,累积量速度迅速增大,且施肥处理与不施肥处理有明显差异,前者每天分别以 2.00、0.74 g/株增加,而后者每天分别以 1.82、0.54 g/株增加,85 d 以后,由于茎秆的枯萎,干物质累积量均开始减少;花盘在 60 d 以后形成,施肥处理与不施肥处理有明显差异,前者每天以 0.98 g/株增加,后者每天以 0.60 g/株增加。施肥处理的籽实比不施肥处理增加 31.5 g/株,增加率为 65.63%。

由图 2 可知,油用葵单株干物质总累积量施肥比不施肥处理增加 156.1 g/株,增加率 50.26%。施肥与不施肥处理的叶片干物质积累量在前期差异不显著,均缓慢增加,47~71 d 时,叶片干物质积累量前者比后者明

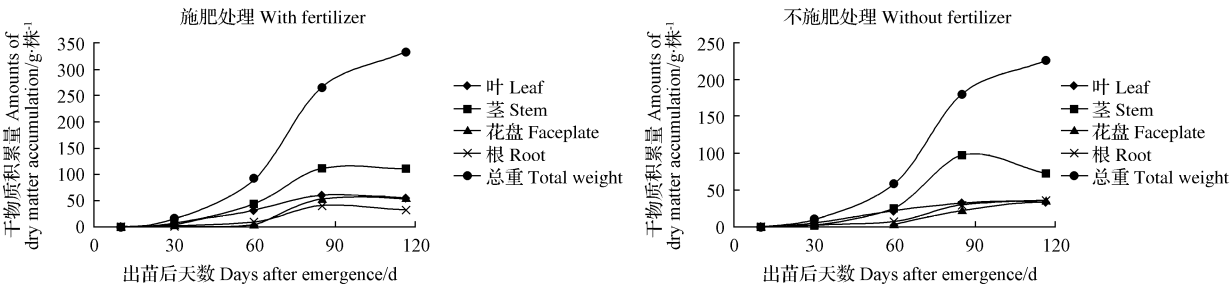


图 1 食用葵单株干物质积累随生育期变化特点

Fig. 1 Changing characteristics on dry matter accumulation for confectionary sunflower during growing period

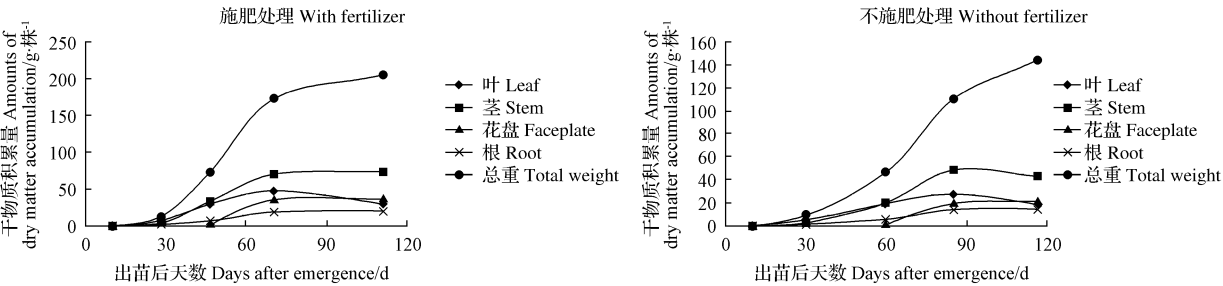


图 2 油用葵单株干物质积累随生育期变化特点

Fig. 2 Changing characteristics on dry matter accumulation for oilseed sunflower during growing period

显增大,前者每天以 0.74 g/株增加,后者每天以 0.35 g/株增加。85 d 以后,叶片干物质质量呈减少趋势;茎秆、根在 28~71 d 时,累积速度迅速增大,且施肥处理与不施肥处理有明显差异,前者每天分别以 1.55、0.39 g/株增加,而后者每天以 1.07、0.29 g/株增加,71 d 以后,干物质质量均开始减少;花盘在 47 d 以后形成,施肥处理与不施肥处理有明显差异,前者每天以 0.70 g/株增加,而后者每天以 0.40 g/株增加。施肥处理的籽实比不施肥处理增加 2.04 g/株,增加率为 0.05%。

2.2 单位面积向日葵干物质形成动态

由表 2 可知,2 种向日葵施肥处理干物质累积量和籽实产量

实产量均高于不施肥处理。食用葵施肥处理各生育期干物质总累积量为 19.32 t/hm²,籽实产量为 2.47 t/hm²,不施肥处理干物质总累积量为 12.57 t/hm²,籽实产量为 1.50 t/hm²,前者较后者的干物质总累积量和籽实产量分别高出 53.70% 和 64.67%;油用葵施肥处理各生育期干物质的总累积量为 19.42 t/hm²,籽实产量为 2.80 t/hm²,不施肥处理干物质总累积量为 12.20 t/hm²,籽实产量为 2.03 t/hm²,前者较后者的干物质总累积量和籽实产量分别高出 59.18% 和 37.93%。食用葵干物质总累积量和籽实产量与油用葵相比均差异不显著。

表 2 单位面积向日葵不同生育期干物质累积量

Table 2 Dry matter accumulation of sunflower at different growth stages					
出苗后天数 Days after emergence/d	食用葵干物质累积量 Dry matter accumulation of confectionary sunflower/kg·hm ⁻²		出苗后天数 Days after emergence/d	油用葵干物质累积量 Dry matter accumulation of oilseed sunflower/kg·hm ⁻²	
	施肥 With fertilizers	不施肥 Without fertilizers		施肥 With fertilizers	不施肥 Without fertilizers
	10	12.24		10	18.19
30	384.24	248.00	28	519.97	349.17
60	2 524.61	1 642.52	47	2 968.19	1 829.23
85	7 027.42	4 734.59	71	6 839.99	4 278.33
116	9 368.43	5 930.08	111	9 069.53	5 725.60

根据表 2 还可以得出,向日葵的干物质积累可用 Logistic 方程 $y=a/(1+be^{-x})$ 加以模拟,具体模拟方程见表 3。油用葵自出苗到干物质积累量达到最高所需时间比食用葵短 15 d 左右。油用葵干物质积累量渐增期为 0~41 d,快增期为 41~74 d,缓增期为 74 d 以后;食用葵

干物质积累量渐增期为 0~57 d,快增期为 57~89 d,缓增期为 89 d 以后。由模拟方程得出,向日葵干物质积累模拟曲线,无论食用葵还是油用葵,施肥与否,不同生育期干物质积累的动态变化均呈“S”型(图 3)。

表 3 向日葵干物质积累模式

Table 3 Dry matter accumulation model of sunflower						
处理 Treatments	品种 Variety	模拟方程 Simulation equation	相关系数 Correlation coefficient	始盛期 The beginning stage/d	高峰期 Growth peak/d	盛末期 The end stage/d
施肥 With fertilizers	食用葵“三道眉” Sandaomei	$y=9\ 671.03/(1+339.72e^{-0.078x})$	0.9999	58	75	92
不施肥 Without fertilizers	食用葵“三道眉” Sandaomei	$y=6\ 043.86/(1+557.79e^{-0.0893x})$	0.9999	56	71	86
施肥 With fertilizers	油用葵“KWS203”	$y=9\ 116.12/(1+114.94e^{-0.0833x})$	0.9991	41	57	73
不施肥 Without fertilizers	油用葵“KWS203”	$y=5\ 770.18/(1+110.25e^{-0.0819x})$	0.9992	41	57	74

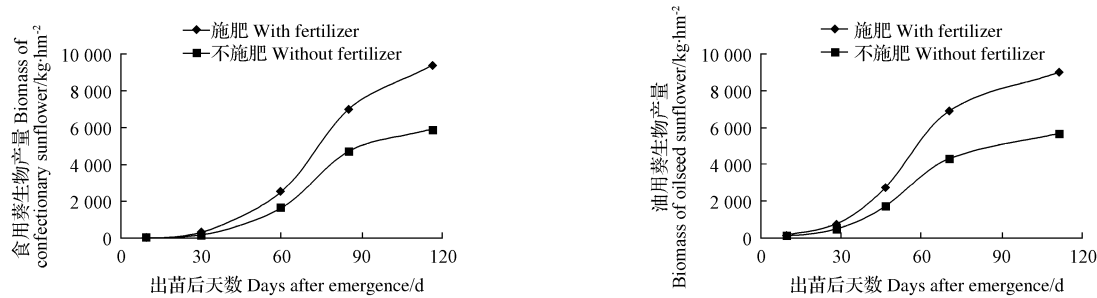


图 3 向日葵生物产量模拟曲线
Fig. 3 Simulation curve of biomass for sunflower

2.3 向日葵干物质分配特点

从表 4、5 可以看出,食用葵和油用葵不论施肥与否在现蕾以前干物质主要分配在叶片中,7 对叶期,食用葵叶片干物重占全株的 50.76%~54.78%,油用葵叶片干物重占全株的 57.44%~60.02%;进入现蕾期以后,向日葵个体迅速生长。在开花期时,向日葵植株进入营养

生长与生殖生长并进高峰期,茎秆干物质积累量在全株干物质积累量所占比例最高,食用葵最高达 41.80%~53.73%,油用葵最高达 44.30%~45.64%;开花后,干物质开始向盘籽中转移,成熟期后,食用葵籽粒干重占全株干重 21.25%~23.79%;油用葵籽粒干重占全株干重 21.30%~31.85%。

表 4 不同生育期食用葵单株干物质分配特点

Table 4 Distribution of dry matter for confectionary sunflower during growing period								
处理 Treatments	生育期 Stages	出苗后天数 Days after emergence/d	根 Root/%	茎 Stem/%	叶 Leaf/%	花盘 Faceplate/%	籽 Seed/%	总累积量 Dry matter accumulation/%
施肥 With fertilizers	3 对叶期 Three pairs of leaves	10	10.21	22.45	67.34	0	0	0.07
	7 对叶期 Seven pairs of leaves	30	18.62	30.62	50.76	0	0	2.14
	现蕾期 Budding stage	60	11.46	48.21	34.94	5.39	0	12.94
	开花期 Blooming stage	85	15.39	41.80	22.82	19.99	0	37.68
	成熟期 Maturity stage	116	9.88	33.34	16.67	16.32	23.79	47.17
不施肥 Without fertilizers	3 对叶期 Three pairs of leaves	10	7.14	26.19	66.67	0	0	0.09
	7 对叶期 Seven pairs of leaves	30	19.51	25.81	54.78	0	0	2.06
	现蕾期 Budding stage	60	12.87	44.41	37.05	5.67	0	12.61
	开花期 Blooming stage	85	16.53	53.73	17.59	12.15	0	37.95
	成熟期 Maturity stage	116	16.09	31.91	14.77	15.98	21.25	47.28

表 5 不同生育期油用葵单株干物质分配特点

Table 5 Distribution of dry matter for oilseed sunflower during growing period								
处理 Treatments	生育期 Stages	出苗后天数 Days after emergence/d	根 Root/%	茎 Stem/%	叶 Leaf/%	花盘 Faceplate/%	籽 Seed/%	总累积量 Dry matter accumulation/%
施肥 With fertilizers	3 对叶期 Three pairs of leaves	10	8.16	22.45	69.39	0	0	0.10
	7 对叶期 Seven pairs of leaves	30	14.72	27.84	57.44	0	0	2.94
	现蕾期 Budding stage	60	10.01	45.64	40.45	3.90	0	15.90
	开花期 Blooming stage	85	11.04	40.66	27.57	20.73	0	37.07
	成熟期 Maturity stage	116	10.02	36.00	14.81	17.87	21.30	43.99
不施肥 Without fertilizers	3 对叶期 Three pairs of leaves	10	6.82	20.45	72.73	0	0	0.14
	7 对叶期 Seven pairs of leaves	30	14.02	26.06	60.02	0	0	2.94
	现蕾期 Budding stage	60	12.56	43.15	41.32	2.97	0	15.16
	开花期 Blooming stage	85	12.72	44.30	25.28	17.70	0	35.51
	成熟期 Maturity stage	116	10.33	30.00	13.26	14.56	31.85	46.25

从不同生育期来看,施肥处理下,食用葵 3 对叶期、7 对叶期、现蕾期、开花期和成熟期全株干物质累积量分别占总累积量的 0.07%、2.14%、12.94%、37.68% 和 47.17%,油用葵 3 对叶期、7 对叶期、现蕾期、开花期和成熟期全株干物质累积量分别占总累积量的 0.10%、2.94%、15.90%、37.07% 和 43.99%;不施肥处理下,食用葵各生育期干物质分别占总累积量 0.09%、2.06%、12.61%、37.95% 和 47.28%,油用葵各生育期干物质分别占总累积量的 0.14%、2.94%、15.16%、35.51% 和 46.25%。可见施肥与否,向日葵干物质累积比例基本相似,且食用葵和油用葵在不同生育期,干物质累积比例也基本一致。无论施肥与否,无论食用葵还是油用葵各个时期干物质积累量比例均随生育期的变化而逐渐变大。

从不同器官来看,无论食用葵还是油用葵,苗期各器官干物质所占比例为叶片>茎秆>根,现蕾期为茎秆>叶片>根>花盘,开花期为茎秆>叶片>花盘>根,成熟期为茎秆>籽实>花盘>叶片>根。食用葵单株干物质在叶片中的分配,随着生长发育进程的延续呈现逐渐降低的趋势,由开始最高平均值 67.01% 左右下降到收

获时平均值 15.72% 左右;油用葵干物质单株由开始最高平均值 71.06% 左右下降到收获平均值约 14.04% 左右。茎秆是向日葵干物质积累主要器官,无论油用葵还是食用葵,苗期和收获期积累的干物质占总量 22%~36%,生育中期(现蕾期)占总量的将近一半。

2.4 不同时期向日葵各器官干物质含量

从表 6、图 4 可以看出,食用葵和油用葵在不同时期干物质含量是不同的,但总体趋势一致。食用葵和油用葵各器官在 3 对叶期、7 对叶期、现蕾期、开花期、成熟期干物质含量由高到低依次为叶片>茎秆>根、叶片>根>茎秆、花盘>根>叶片>茎秆、根>叶片>茎秆>花盘、籽实>根>叶片>花盘>茎秆。油用葵和食用葵的根、叶、茎秆、盘干物质含量随生育期延长呈增加态势,特别是根中干物质含量变化较大,食用葵干物质含量从 3 对叶期最低值从 5.73% 增加到开花期 47.31%,油用葵干物质含量从 3 对叶期最低值 5.85% 升到开花期 36.98%。

油用葵和食用葵植株干物质含量均随生育期延长均呈上升趋势,且二者在不同时期干物质含量差异不显著。从图 4 还可以看出,食用葵和油用葵在不同时期单株干物质含量在施肥处理和不施肥处理下无显著差异。

表 6 不同生育期向日葵各器官干物质含量

Table 6 Dry matter content of different organs at different stages for sunflower

品种 Varieties	出苗后天数 Days after emergence/d	根 Root/%	茎 Stem/%	叶 Leaf/%	花盘 Faceplate/%	籽 Seed/%	总重 Total weight/%
食用葵 Confectionary sunflower	10	5.73	10.79	13.63			11.50
	30	22.48	7.32	20.11			13.57
	60	18.83	12.95	17.24	22.87		15.15
	85	47.31	23.31	28.23	22.97		24.96
	116	42.64	17.82	27.39	21.74	47.05	24.68
油用葵 Oilseed sunflower	10	5.85	7.34	11.52			9.30
	28	16.59	9.11	13.90			12.42
	47	23.05	10.59	14.86	14.16		13.02
	71	36.98	18.93	22.78	18.47		20.76
	111	29.64	20.97	25.96	13.82	48.47	24.01

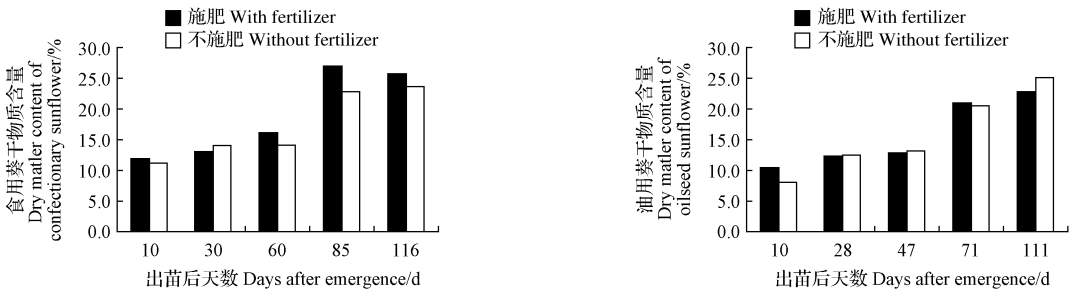


图 4 施肥和不施肥条件下向日葵各生育期干物质含量

Fig. 4 Dry matter content at different stages for sunflower with and without fertilizers

3 结论

该试验结果表明,食用葵和油用葵不论施肥与否,向日葵干物质积累量均随生育期延长呈“S”型生长趋势,与其它作物相似^[11-13],前期增长缓慢,中期增长较快,后期增长较慢,这一趋势可用 Logistic 方程来模拟,其实测值与模拟值之间呈高度正相关($r=0.999^{**}$)。

食用葵和油用葵的干物质在各器官的累积均随生育期而变化。苗期干物质的累积比例由高到低依次为叶片>茎秆>根,现蕾期为茎秆>叶片>根>花盘,开花期为茎秆>叶片>花盘>根,成熟期为茎秆>籽实>花盘>叶片>根。可见,苗期干物质主要集中在叶片和茎秆,从现蕾开始叶片累积的营养物质逐渐向花盘和籽实中转移,干物质积累重心发生变化,到成熟期干物质主要累积在茎秆和籽实中。

食用葵和油用葵的干物质含量随生育期延长总体呈增加态势,但与器官有关,其中籽实中干物质含量最高。

食用葵施肥处理干物质累积总量较不施肥处理增加 53.70%,而油用葵施肥处理干物质累积总量较不施肥处理增加 59.18%。可见,施肥能明显增加干物质累积量,但供试品种间差异不显著。

参考文献

[1] 王鹏冬,杨新元,贾爱红,等.我国油用型向日葵研究发展概述[J].杂粮作物,2005,25(4):241-245.
[2] Yang J, Zhang S, Li Y, et al. Dynamics of saline-alkali land and its ecological regionalization in western Songnen Plain, China [J]. Chinese

Geographical Science,2010,20(2):159-166.
[3] Lian Y, Wang J, Tu G, et al. Quantitative assessment of impacts of regional climate and human activities on saline-alkali land changes: A case study of Qianan County, Jilin Province [J]. Chinese Geographical Science, 2010,20(1):91-97.
[4] Guan Y X, Liu G H, Wang J F. Saline-alkali land in the Yellow River Delta: amelioration zonation based on GIS [J]. Journal of Geographical Sciences,2001,11(3):313-320.
[5] 张俊莲,陈勇胜,武季玲,等.向日葵对盐逆境伤害的生理反应及耐盐性研究[J].中国油料作物学报,2003,25(1):45-49.
[6] 董锋.宁夏引黄灌区耕地土壤盐渍化调查与抗盐植物选育[M].银川:宁夏人民出版社,2006:28-97.
[7] 刘阳春,何文寿,何进智,等.盐碱地改良利用研究进展[J].农业科学研究,2007,28(2):68-71.
[8] 冯锐,苗济文.宁夏盐碱土改良工作 50 年回顾与展望[J].宁夏农林科技,2000(1):25-30.
[9] 马琼,张伟,马玉兰.宁夏扬黄灌区土壤盐渍化状况分析[J].宁夏农林科技,2005(5):43-44.
[10] Nasim W,Ahmad A,Bano A,et al. Effect of nitrogen on yield and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids under sub humid conditions of Pakistan[J]. American Journal of Plant Sciences,2012,3(2):243-251.
[11] 杨进荣,王成社,马铃薯干物质积累及分配规律研究[J].西北农业学报,2004,13(3):118-120.
[12] Lopez Pereira M,Trapani N,Sadras V O. Genetic improvement of sunflower in Argentina between 1930 and 1995;Part III. Dry matter partitioning and grain composition[J]. Field Crops Research,2000,67(3):215-221.
[13] 高慧,葛晓光.不同肥料配施对设施番茄干物质分配及产量品质的影响[J].北方园艺,2005,9(1):38-40.

不同覆盖物对盆栽梨树土壤理化性状的影响

韩翔¹, 李英丽¹, 刘水林¹, 吴伟刚^{1,2}, 张建光¹

(1. 河北农业大学园艺学院, 河北省梨工程技术研究中心, 河北保定 071001; 2. 河北北方学院, 河北张家口 075000)

摘要:以盆栽鸭梨为试材,研究了不同覆盖物(紫花苜蓿、高羊茅、早熟禾、麦秸、透明地膜、黑色地膜)对盆栽梨树土壤理化性状的影响。结果表明:不同覆盖物均能提高土壤保水性能,其中以覆盖麦秸保水效果最好;透明地膜覆盖增温效果最为明显,年平均温度比对照提高 3.40℃,紫花苜蓿的降温效果最明显,年平均土壤温度比对照低 0.68℃。透明地膜覆盖温度日较差最大,达到 5.30℃,而高羊茅覆盖土壤温度日较差仅为 1.67℃。至于对土壤质地的影响,麦秸覆盖与对照相比差异显著,土壤容重降低了 8.82%,总孔隙度增加了 9.09%;高羊茅覆盖土壤有机质含量增加最多,增量达到 26.80%;紫花苜蓿覆盖对于土壤碱解氮和速效磷含量的增加作用最为明显,增幅分别为 28.89%和 106.21%;速效钾含量则以高羊茅覆盖最高,为 244.96 mg/kg;高羊茅覆盖对土壤全量养分的增加效果最明显,全氮、全磷和全钾含量分别增加了 46.03%、30.30%和 7.99%;不同覆盖物对土壤酶活性的影响效果有所差异,紫花苜蓿处理土壤蔗糖酶活性最高,增幅达到 32.84%,早熟禾处理有利于土壤脲酶活性的提高,增幅为 21.97%,高羊茅处理同对照相比,土壤磷酸酶活性提高了 56.00%,效果最好;黑色地膜和透明地膜覆盖则对土壤养分含量影响不明显。

关键词:鸭梨;盆栽;土壤覆盖;理化性状;土壤养分

中图分类号:S 661.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)05-0006-06

土壤温度、土壤肥力和土壤微生物对于梨树生长发育具有很大影响。由于受传统意识和生产习惯的影响,

目前我国梨园普遍采用清耕法,加上有机肥施用量严重不足,导致地力不断退化,土壤微生物多样性减小,梨果产量及品质下降,不利于生产的可持续发展^[1]。因此,改变梨园传统的土壤管理模式,为梨树根系创造适宜的生长环境,走用地与养地相结合的可持续栽培模式已成为未来生产发展的重要方向^[2]。作为一种先进的土壤管理制度,果园地表覆盖已在一些发达国家果树生产上普遍应用^[3-5],近年来在我国部分梨园也进行了有益的尝试^[6-8]。

第一作者简介:韩翔(1989-),女,硕士研究生,现主要从事果树栽培生理等研究工作。E-mail:hanxiang2496@126.com.

责任作者:张建光(1957-),男,博士,教授,研究方向为果树结实生理与分子生物学。E-mail:zhjg570315@sina.com.

基金项目:国家梨产业技术体系资助项目(CARS-29-13)。

收稿日期:2013-11-22

Study on Dry Matter Accumulation and Distribution Characteristics of Sunflower

WANG Rong, HE Wen-shou

(School of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: The sunflower's dry matter accumulation characteristic was studied in Guyuan, Yanchi in Ningxia by using a field experiment combined with test analysis in two different kinds of sunflowers (confectionary sunflower and oilseed sunflower). The results showed that confectionary sunflower and oilseed sunflower with or without fertilizer, the dry matter accumulation contents were showed a 'S' curve along with the growth stages, and could be imitated by a Logistic equation; the proportion of dry matter in the seedling time showed: leaf > stem > root, budding period: stem > leaf > root > faceplate, flowering period: stem > leaf > faceplate > root, mature period: stem > seeds > faceplate > leaf > root. Reasonable fertilization had a great influence on dry matter accumulation contents of the sunflower, the total dry matter accumulation of confectionary sunflower with fertilizers was higher 53.70% than the treatment of without fertilizer, and the oilseed sunflower with fertilizers was 59.18% higher. The difference of dry matter accumulation of oilseed sunflower was not significant with sunflower.

Key words: sunflower; dry matter; accumulation; distribution