**Department of biology**

****

**Department of biology**

**((تصنيف النباث))**

**Stage two**

**المحاضرة الحادية عشر**

**By**

م.م سماهر سعد هادي

**Plant Taxonomy اﻟﻧﺑﺎت ﺗﺻﻧﯾف**

**: Pollen Grains and Pollination واﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﻠﻘﺎح ﺣﺑوب**

ﻋﻧد ﻧﺿوج اﻻﺳدﯾﺔ ﺗﺗﻔﺗﺢ اﻟﻣﺗوك ﻟﺗﻧطﻠق ﻣﻧﮭﺎ ﻣﻼﯾﯾن ﻣن اﻟدﻗﺎﺋق اﻟﻛروﯾﺔ اﻟﺷﻛل ﺗﻌرف ﺑﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح او ﻏﺑﺎر اﻟطﻠﻊ ، اذ ان ﻟﮭذه اﻟﺗراﻛﯾب اھﻣﯾﺔ ﻓﻲ اﻟﻛﺛﯾر ﻣن اﻟﻣﺟﺎﻻت اﻟﻌﻠﻣﯾﺔ واﺣﺗواﺋﮭﺎ ﻋﻠﻰ ﺗﻐﺎﯾرات ذات ﻗﯾﻣﺔ ﺗﺷﺧﯾﺻﯾﺔ ﻋﺎﻟﯾﺔ وﺟد ﻓرع ﺧﺎص ﻣن ﻋﻠوم اﻟﺣﯾﺎة ﻓﻲ اﻟرﺑﻊ اﻟﺛﺎﻧﻲ ﻣن اﻟﻘرن اﻟﻣﺎﺿﻲ ﻋرف ﺑﻌﻠم ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح Palynology اھﺗم ﺑدراﺳﺔ ھذه اﻟﺗراﻛﯾب ﻓﺿﻼ ﻋن اﻧﺷﺎء ﻣﺧﺗﺑرات ﺧﺎﺻﺔ ﺳﺎﻋدت ﻓﻲ اﻻﺳﺗﻔﺎدة ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻓﻲ ﻋﻠم اﻟﺗﺻﻧﯾف واﻟﺟﯾوﻟوﺟﻲ وﻋﻠم اﻻﺟرام وﻏﯾرھﺎ ﻣن اﻟﻌﻠوم.

ﻓﻲ ﻧﺑﺎﺗﺎت ﻋﺎرﯾﺎت اﻟﺑذور ﺗﻧﺷﺄ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻓﻲ ﻣﺧﺎرﯾط ﺻﻐﯾرة ﺗﺳﻣﻰ Microstrobili ﻛل ﻣﺧروط ﻣﻧﮭﺎ ﯾﺣﻣل ﻋددا ﻣن اﻻوراق اﻟﺳﺑورﯾﺔ اﻟﻣرﺗﺑﺔ ﺑﺷﻛل ﺣﻠزوﻧﻲ ﺣول ﻣﺣور ﻣرﻛزي وﻛل ﻣن ھذه اﻻوراق اﻟﺳﺑورﯾﺔ ﯾﺣﻣل ﻋﻠﻰ ﺳطﺣﮫ اﻟﺳﻔﻠﻲ اﺛﻧﯾن او اﻛﺛر ﻣن اﻛﯾﺎس اﻟﻠﻘﺎح Microsporangia ﺗوﺟد ﺑداﺧﻠﮭﺎ ﺧﻼﯾﺎ اﻣﯾﺔ ﻟﻠﺳﺑورات ﺗﻧﻘﺳم اﺧﺗزاﻟﯾﺎ ﻟﺗﻌطﻲ ﻛل ﻣﻧﮭﺎ ﻓﻲ اﻟﻧﮭﺎﯾﺔ ارﺑﻊ ﺣﺑوب ﻟﻘﺎح ، ﯾﺗﻣﯾز ﺟدار ﻛل ﺣﺑﺔ ﻣﻧﮭﺎ اﻟﻰ طﺑﻘﺗﯾن او ﺛﻼث وﯾﻣﺗد ﻣن اﻟطﺑﻘﺔ اﻟﺧﺎرﺟﯾﺔ ﻓﻲ اﻟﻛﺛﯾر ﻣن اﻻﻧواع Species ﺟﻧﺎﺣﺎن او ﻛﯾﺳﺎن ھواﺋﯾﺎن ﯾﻘﻠﻼن ﻣن ﺳرﻋﺔ ھﺑوطﮭﺎ ﻓﯾﺳﺎﻋدان ﻋﻠﻰ اﻧﺗﻘﺎﻟﮭﺎ اﻟﻰ ﻣﺳﺎﻓﺎت اﺑﻌد ، اذ ان اﻧﺗﺷﺎرھﺎ ﻓﻲ ھذه اﻟﻣﺟﻣوﻋﺔ اﻟﻧﺑﺎﺗﯾﺔ ﯾﺗم ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح .

اﻣﺎ ﻓﻲ ﻧﺑﺎﺗﺎت ﻣﻐطﺎة اﻟﺑذور ﻓﺗﻧﺷﺄ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح داﺧل ﺗراﻛﯾب ﻣﻐﻠﻘﺔ ﺗﻛون اﻛﺛر ﺗﺧﺻﺻﺎ ھﻲ اﻟﻣﺗوك. ﻋﻧد اﺧذ ﻣﻘطﻊ ﻣﺳﺗﻌرض ﻓﻲ ﻣﺗك زھرة ﻓﺗﯾﺔ )ﺑرﻋم( ﺗظﮭر ﺟﻣﯾﻊ اﻟﺧﻼﯾﺎ ﻣﺗﺷﺎﺑﮭﺔ اﻟﻰ ﺣد ﻛﺑﯾر ، اﻣﺎ ﻋﻧد اﺧذ ﻧﻔس ھذا اﻟﻣﻘطﻊ ﻓﻲ ﻣﺗك زھرة اﻛﺑر ﻋﻣرا ﺗظﮭر ﻓﻲ اﻟﻣﺗك ارﺑﻊ ﻣﺟﻣوﻋﺎت ﻣن ﺧﻼﯾﺎ ﻣوﻟدة ﻣﺗﻣﯾزة ﺑوﺿوح ﻋن اﻟﺧﻼﯾﺎ اﻟﻣﺣﯾطﺔ ﺑﮭﺎ ﺗﻌرف ﺑﺎﻟﺧﻼﯾﺎ اﻻﻣﯾﺔ ﻟﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح Cells Mother Pollen ﺗﻧﻔﺻل ھذه اﻟﺧﻼﯾﺎ ﺑﻌﺿﮭﺎ ﻋن اﻟﺑﻌض اﻻﺧر ﺛم ﺗﻧﻘﺳم اﻧﻘﺳﺎﻣﺎ اﺧﺗزاﻟﯾﺎ ﻓﺗﺑدو ﺑﺷﻛل ﻣزدوج وﺗﻌﺎود ﻟﺗﻧﻘﺳم ھذه اﻻﺧﯾرة اﻧﻘﺳﺎﻣﺎ اﻋﺗﯾﺎدﯾﺎ ﺗظﮭر ﻋﻠﻰ ﺷﻛل ﻣﺟﻣوﻋﺎت رﺑﺎﻋﯾﺔ Tetrads ﻛل واﺣدة ﻣﻧﮭﺎ ھﻲ ﺣﺑﺔ ﻟﻘﺎح grain Pollen . ﯾﺣدث ﻓﻲ ﺑﻌض اﻟﺣﺎﻻت ان ﯾﺳﺗﻣر اﻻﻧﻘﺳﺎم ﻟﻠﻣرة اﻟﺛﺎﻟﺛﺔ ﻓﯾﻧﺗﺞ ﻋن ذﻟك ﺛﻣﺎﻧﯾﺔ ﺣﺑوب ﻟﻘﺎح ﻟﻛل ﺧﻠﯾﺔ اﻣﯾﺔ وﻗد ﯾﺻل اﻟﻌدد اﻟﻰ ﺳت ﻋﺷرة ﺧﻠﯾﺔ .



ﺗﻛون ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑﺳﯾطﺔ Simple ان ظﮭرت ﻋﻧد ﻧﺿﺟﮭﺎ ﻣﻔردة Monads اي ﻏﯾر ﻣﺗﺣدة ﻣﻊ ﺑﻌﺿﮭﺎ اﻟﺑﻌض ﻓﺗﺑدو ﺣﺑﯾﺑﯾﺔ Granular ﺷﺑﯾﮭﺔ ﺑﺎﻟدﻗﯾق ، ﻏﯾر اﻧﮭﺎ ﻓﻲ ﺑﻌض اﻻﻧواع ﺗﻛون ﻣرﻛﺑﺔ Compound اي ﺗﺗﺣد وﺗﻧطﻠق ﻣن اﻟﻣﺗك ﺑﺷﻛل ازواج Diads ، او ﻗد ﺗﻧطﻠق ﺑﻣﺟﺎﻣﯾﻊ رﺑﺎﻋﯾﺔ Tetrads او ﺛﻣﺎﻧﯾﺔ Octads او اﻛﺛر ﻣن ذﻟك وﺗﻌرف ﻋﻧدﺋذ ﺑﺎﻧﮭﺎ Polyads ، اﻻ ان اﻛﺛر ھذه اﻟﻣﺟﻣوﻋﺎت ﺷﯾوﻋﺎ ھﻲ اﻟرﺑﺎﻋﯾﺔ اذ ﺗﻧﺗظم ﻓﯾﮭﺎ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑﻌدة اﺷﻛﺎل ھﻲ : ھرﻣﯾﺔ ، ﻣﺗﺻﺎﻟﺑﺔ ، ﻣرﺑﻌﺔ ، ﻣﻌﯾﻧﯾﺔ ، وﺷرﯾطﯾﺔ. وﻣن اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﺗﻲ ﺗﺣﺗوي ﻋﻠﻰ اﻟﻣﺟﺎﻣﯾﻊ اﻟرﺑﺎﻋﯾﺔ ﻟﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ھﻲ اﻟﺑردي *Typha* واﻻﺳل *Juncus* . ﯾﻌود ﺗﻣﺎﺳك ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑﻌﺿﮭﺎ ﻣﻊ اﻟﺑﻌض اﻣﺎ اﻟﻰ اﺣﺗواء ﻣﺟﻣوﻋﺎﺗﮭﺎ ﺿﻣن ﺟدار اﻟﺧﻠﯾﺔ اﻻﻣﯾﺔ اﻟذي ﯾﺑﻘﻰ ﻣﺣﯾطﺎ ﺑﮭﺎ او اﻟﻰ ﺟدراﻧﮭﺎ اﻟﻠزﺟﺔ . ﻓﻲ ﺣﺎﻻت ﻗﻠﯾﻠﺔ ﺟدا ﺗﻠﺗﺻق ﺟﻣﯾﻊ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﻣوﺟودة ﺿﻣن ﻛﯾس ﻟﻘﺎﺣﻲ ﻣﻊ ﺑﻌﺿﮭﺎ اﻟﺑﻌض ﺑﻣﺎدة ﺷﻣﻌﯾﺔ ﻟﺗﺻﺑﺢ ﻛﺗﻠﺔ واﺣدة ﻣﺗﻣﺎﺳﻛﺔ ﺗﺳﻣﻰ اﻟﺑوﻟﯾﻧﯾوم Pollinium وھذه ﺻﻔﺔ ﺗﺷﺧﯾﺻﯾﺔ ﺗﺗﻣﯾز ﺑﮭﺎ اﻧواع اﻟﻌﺎﺋﻠﺔ اﻟﺳﺣﻠﺑﯾﺔ Orchidaceae .



ﻋﻧد ﻋﻣل ﻣﻘطﻊ ﻣﺳﺗﻌرض ﻟﺣﺑﺔ اﻟﻠﻘﺎح ﻧﺟد اﻧﮭﺎ ﻣﺣﺎطﺔ ﺑﻐﻼﻓﯾن ، داﺧﻠﻲ ﺳﻠﯾﻠوزي رﻗﯾق ﯾﻌرف ﺑﺎل Entine وﺧﺎرﺟﻲ ﯾﺗرﻛب ﻣن اﻟﻛﯾوﺗﯾن ﯾﻌرف ﺑﺎل Exine واﻻﺧﯾر ﻟﮫ وﺟﮫ ﺳطﺣﻲ ﻓﻲ اﻟﻐﺎﻟب ﻣزﺧرف ﯾﺗﻣﯾز ﺑﺣﺗواﺋﮫ ﻋﻠﻰ ﺑروزات ﺑﮭﯾﺋﺔ ﺣﻠﯾﻣﺎت او اﺷواك او اﺧﺎدﯾد ﺗﺎﺧذ اﺷﻛﺎﻻ ھﻧدﺳﯾﺔ ﻣﺗﻧوﻋﺔ وﺗﻌد ﻣن ﺧواص ﻣراﺗب ﺗﺻﻧﯾﻔﯾﺔ Taxa ﻣﻌﯾﻧﺔ وﻟﮭﺎ ﻗﯾﻣﺔ ﺗﺷﺧﯾﺻﯾﺔ وﺗطورﯾﺔ ، اذ اﻧﮭﺎ ﯾﻣﻛن ان ﺗﻔﯾد ﻓﻲ ﺗﺷﺧﯾص اﻟﻌﺎﺋﻠﺔ او اﻟﺟﻧس واﺣﯾﺎﻧﺎ ﺣﺗﻰ اﻟﻧوع اﻟذي ﺗﻌود ﻟﮫ ﺣﺑﺔ اﻟﻠﻘﺎح. ﺗﻘﻊ ﺑﯾن اﻟﺑروزات اﻟﺗﻲ ﺗزﯾن اﻟﺳطﺢ اﻟﺧﺎرﺟﻲ

ﻣﻧﺎطق رﻗﯾﻘﺔ ھﻲ اﻣﺎ اﺧﺎدﯾد اﻧﺑﺎت Forrows Germinal او ﻣﻧﺎﻓذ )ﻓﺗﺣﺎت( اﻧﺑﺎت Germinal

apertures . اﻻﺧﺎدﯾد ھﻲ ﻣﻧﺎطق او ﻣﺳﺎﺣﺎت طوﻟﯾﺔ ﯾﻛون اﻟﺟدار ﻓﯾﮭﺎ رﻗﯾﻘﺎ ﻣرﻧﺎ ﯾﻌطﻲ ﻟﺣﺑﺔ اﻟﻠﻘﺎح ﻗﺎﺑﻠﯾﺔ اﻟﺗﻛﯾف ﻓﻲ اﻟﺣﺟم ﻋﻧد ﺣدوث ﺗﻐﯾر ﻓﻲ اﻟرطوﺑﺔ اﻟﺟوﯾﺔ. اﻣﺎ اﻟﻣﻧﺎﻓذ ﻓﮭﻲ ﻣﺳﺎﺣﺎت ﺻﻐﯾرة رﻗﯾﻘﺔ ﻣن اﻟﻐﻼف ﺗﻣﺛل ﻣﻛﺎن ﺧروج اﻧﺑوب اﻟﻠﻘﺎح وﻣﻌﮫ اﻟﻣﺣﺗوﯾﺎت اﻟﺣﯾﺔ ﻋﻧد اﻻﻧﺑﺎت .وھﻲ ﺗﻘﻊ اﻣﺎ ﺿﻣن اﻻﺧﺎدﯾد او ﻓﻲ اﻟﻣﻧﺎطق اﻟﺳﻣﯾﻛﺔ ﻣن اﻟﺟدار ، وﻓﻲ ﺣﺎﻟﺔ ﻋدم وﺟود ﻣﻧﺎﻓذ ﺗﺧرج اﻧﺎﺑﯾب اﻟﻠﻘﺎح ﻣن اﻻﺧﺎدﯾد. واﺳﺗﻧﺎدا اﻟﻰ



اﻟﺗﺑﺎﯾن اﻟﻣوﺟود ﺑﯾن ھذه اﻟﻣﻧﺎﻓذ Aperture ﺻﻧﻔت ﺣﺑوب ﻟﻘﺎح اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟراﻗﯾﺔ ﺑﺎﻟطرﯾﻘﺔ اﻟﻣﻌروﻓﺔ ﺑﺎل NPC اﻟﻣﻌﺗﻣدة ﻋﻠﻰ اﻟﻌدد Number واﻟﻣوﻗﻊ Position واﻟﮭﯾﺋﺔ Character . ﻓﻘﺳﻣت ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ذات اﻟﻣﻧﺎﻓذ اﻟﻣﻧﺗظﻣﺔ Nomotreme اﺳﺗﻧﺎدا اﻟﻰ ﻋدد اﻟﻣﻧﺎﻓذ ﻓﯾﮭﺎ اﻟﻰ ﺳﺑﻊ ﻣﺟﺎﻣﯾﻊ ھﻲ : ذات اﻟﻣﻧﻔذ اﻟواﺣد Monotreme ، ﻣﻧﻔذﯾن Ditreme ، ﺛﻼث ﻣﻧﺎﻓذ Tritreme ، ارﺑﻌﺔ ﻣﻧﺎﻓذ Tetratreme ، ﺧﻣﺳﺔ ﻣﻧﺎﻓذ Pentatreme ، ﺳﺗﺔ ﻣﻧﺎﻓذ Hextreme وﻋدﯾدة اﻟﻣﻧﺎﻓذ Polytreme اذا زادت ﻋن اﻟﺳﺗﺔ ﻣﻧﺎﻓذ ، وھﻧﺎك ﻣﺟﻣوﻋﺔ اﺧرى ﺿﻣت ﻋدﯾﻣﺔ اﻟﻣﻧﺎﻓذ اطﻠق ﻋﻠﯾﮭﺎ Atreme . اﻣﺎ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﺗﻲ ﺗﺣﺗوي ﻣن واﺣد اﻟﻰ ﺑﺿﻌﺔ ﻣﻧﺎﻓذ ﻏﯾر ﻣﻧﺗظﻣﺔ اﻟﺷﻛل او ﺗﻔﺻل ﺑﯾﻧﮭﺎ ﻣﺳﺎﻓﺎت ﻏﯾر ﻣﻧﺗظﻣﺔ ﻓوﺿﻌت ﻓﻲ ﻣﺟﻣوﻋﺔ ﺧﺎﺻﺔ ھﻲ Anomotreme . ﻛذﻟك ﺗﻘﺳم ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﻰ ﺳﺑﻊ ﻣﺟﻣوﻋﺎت ﻣن ﺣﯾث ﻣوﻗﻊ اﻟﻣﻧﺎﻓذ ﻓﯾﮭﺎ ، واﻟﻰ ﺳﺑﻊ ﻣﺟﻣوﻋﺎت اﺧرى ﻣن ﺣﯾث ﺷﻛل اﻟﻣﻧﻔذ. ﻣﺛﺎل : N3P5C2 : ﻋدد اﻟﻣﻧﺎﻓذ ﺛﻼﺛﺔ واﻟﻣوﻗﻊ ﻣن اﻟﻧوع اﻟﺧﺎﻣس واﻟﺷﻛل ﻣن اﻟﻧوع اﻟﺛﺎﻧﻲ.



زھرة اﺧرى .

**: Polination اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ**

وھو ﻋﻣﻠﯾﺔ اﻧﺗﻘﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح Pollens ﻣن اﻟﻣﺗك اﻟﻰ اﻟﻣﯾﺳم ﻓﻲ ﻧﻔس اﻟزھرة اواﻟﻰ ﻣﯾﺳم

ﻗد ﺗﺗم ھذه اﻟﻌﻣﻠﯾﺔ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح او اﻟﺣﯾواﻧﺎت او اﻟﻣﺎء او اﻻﻧﺳﺎن ، اذ ﺗﺑدأ ﺣﺑﺔ اﻟﻠﻘﺎح ﺑﺎﻻﻧﺑﺎت وﺗوﻟﯾد اﻧﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺣﯾن ﺗﺳﺗﻘر ﻋﻠﻰ اﻟﻣﯾﺳم وھو ﻓﻲ اﻟﻐﺎﻟب ﯾﻛون ﻣﻐطﻰ ﺑﻣﺣﻠول ﺳﻛري ﻟزج. ﯾﻧﻣو اﻧﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑﺳرﻋﺔ ﻣﺧﺗرﻗﺎ اﻟﻘﻠم ﻟﯾدﺧل اﻟﻰ اﻟﻣﺑﯾض ﺣﺗﻰ ﯾﺻل اﻟﻰ اﻟﺑوﯾض ، ﺗﻛون ھذه اﻟﻣﺳﺎﻓﺔ ﻓﻲ ﻣﻌظم اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﻗﺻﯾرة اﻻ اﻧﮭﺎ ﻗد ﺗﺻل اﻟﻰ 30 ﺳم او اﻛﺛر ﻧظرا ﻟطول اﻟﻘﻠم ﻛﻣﺎ ﻓﻲ اﻟذرة . ﻋﻧد ﺗﻛون اﻧﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺗﻛون اﻟﻧوى ﺑﺎﻟﻘرب ﻣن ﻧﮭﺎﯾﺗﮫ اﻻﻣﺎﻣﯾﺔ اﻟﺗﻲ ﺗﺗﺿﺧم وﺗﺗﺣﻠل ﺑﻌد اﺟﺗﯾﺎزھﺎ اﻟﻧﻘﯾر واﺧﺗراﻗﮭﺎ اﻟﻛﯾس اﻟﺟﻧﯾﻧﻲ ﻓﺗﻧطﻠق اﻟﺧﻠﯾﺗﺎن اﻟذﻛرﯾﺗﺎن وﺗﺗﻼﺷﻰ اﻟﻧواة اﻻﻧﺑوﺑﯾﺔ.

ﺑﻌدھﺎ ﺗﺑدأ ﻋﻣﻠﯾﺔ اﻻﺧﺻﺎب Fertilization ﺑﺎﺗﺣﺎد اﺣدى اﻟﺧﻠﯾﺗﯾن اﻟذﻛرﯾﺗﯾن ﻣﻊ ﺧﻠﯾﺔ اﻟﺑﯾﺿﺔ ﻣﻛوﻧﺔ اﻟﻼﻗﺣﺔ

Zygote وھﻲ ﺳرﻋﺎن ﻣﺎ ﺗﺑدأ ﺑﺎﻟﻧﻘﺳﺎم واﻟﻧﻣو ﻟﺗﻧﺗﮭﻲ ﺑﺗﻛوﯾن اﻟﺟﻧﯾن Embryo . ھﻧﺎك ﻧوﻋﺎن ﻣن اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﺳﺗﻧﺎدا اﻟﻰ اﻟﺗرﻛﯾب اﻟوراﺛﻲ ﻟﻠﻧﺑﺎﺗﺎت وھﻣﺎ :

: Self pollination or Selfing اﻟذاﺗﻲ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ -1

ﻓﻲ ھذا اﻟﻧظﺎم ﺗﻧﺗﻘل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻣن ﻣﺗك اﻟزھرة اﻟﻰ ﻣﯾﺳم ﻧﻔس اﻟزھرة اذ ﯾﻛون اﻟﺗرﻛﯾب اﻟوراﺛﻲ ﻣﺗﺷﺎﺑﮫ genotype Homogenous ﻛﻣﺎ ﻓﻲ اﻟﺑزاﻟﯾﺎ ، او ﯾﺣدث ﺑﯾن زھرﺗﯾن ﻓﻲ اﻟﻧﺑﺎت ﻧﻔﺳﮫ وھذا ﯾﺣدث ﻓﻲ ﻛﺛﯾر ﻣن اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﺣﺎدﯾﺔ اﻟﻣﺳﻛن )ازھﺎر ذﻛرﯾﺔ وازھﺎر اﻧﺛوﯾﺔ ﺗﺣﻣل ﻋﻠﻰ ﻧﻔس اﻟﻧﺑﺎت( ﻛﺎﻟذرة واﻟﺷوﻓﺎن. اﻣﺎ ﻓﻲ اﻻزھﺎر اﻟﻣﻐﻠﻘﺔ flowers Cleistogamous ﻓﯾﺣدث اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟذاﺗﻲ ﺑﺻورة ﻣﻧﺗظﻣﺔ ﻻن ﺣﺑوب اﻟطﻠﻊ ﺗﻧﺗﺛر ﻣن اﻟﻣﺗوك ﺧﻼل ﻣرﺣﻠﺔ اﻟﺑراﻋم اﻟزھرﯾﺔ اي ﻗﺑل ﺗﻔﺗﺢ اﻻزھﺎر وﺗﻌرﺿﮭﺎ ﻟﻠﻣؤﺛرات اﻟﺧﺎرﺟﯾﺔ اذ ﯾﺑﻘﻰ اﻟﺑرﻋم ﻣﻐﻠﻘﺎ اﻟﻰ ان ﺗﺗم ﻋﻣﻠﯾﺗﺎ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ واﻻﺧﺻﺎب ﻛﻣﺎ ﯾﺣدث ﻓﻲ زھرة اﻟﺑﻧﻔﺳﺞ *Viola* ، ﺗﻌرف ھذه اﻟظﺎھرة ﺑﺎل Cleistogamy ، وﻣﻊ ان اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟذاﺗﻲ ﯾﺣدث ﻓﻲ اﻟﻌدﯾد ﻣن اﻻﻧواع اﻟﻧﺑﺎﺗﯾﺔ اﻻ اﻧﮫ ﻟﯾس ﺷﺎﺋﻌﺎ ﺑﺎﻟﻘدر اﻟذي ﯾﺣدث ﺑﮫ اﻟﻧوع اﻟﺛﺎﻧﻲ ﻣن اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ وھو اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ.

: Cross Pollination or Crossing اﻟﺧﻠطﻲ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ -2

ﻓﻲ ھذا اﻟﻧوع ﺗﻧﺗﻘل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻣن ﻣﺗك زھرة ﻧﺑﺎت اﻟﻰ ﻣﯾﺳم زھرة ﻧﺑﺎت اﺧر ﻣن ﻧﻔس اﻟﻧوع وﻗد ﯾﻛون ﻣن ﻧوﻋﯾن ﻣﺧﺗﻠﻔﯾن وﻧﺎدرا ﯾﻛون ﺑﯾن ﺟﻧﺳﯾن ﻣﺧﺗﻠﻔﯾن، اذ ﯾﻧﺗﺞ ﻋن اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ اﺧﺻﺎب

Xenogamy ﻟﻔظ اﻻﺣﯾﺎن ﺑﻌض ﻓﻲ ﻋﻠﯾﮫ وﯾطﻠق Allogamy or cross fertilization ﺧﻠطﻲ

ﻋﻠﻰ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ او اﻻﺧﺻﺎب اﻟﺧﻠطﻲ اﻟذي ﯾﺣﺻل ﺑﯾن ﺿروب Varieties اﻟﻧوع اﻟواﺣد او اﻻﻧواع اﻟﻣﺧﺗﻠﻔﺔ وﯾﻧﺗﺞ ﻋن ذﻟك ھﺟﺎﺋن Hybrids وان ﻋﻣﻠﯾﺔ اﻟﺗﮭﺟﯾن Hybridization ﺗﻌﺗﺑر ﻧوﻋﺎ ﺧﺎﺻﺎ ﻣن اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ ﺗﺳﺗﻌﻣل ﻣن ﻗﺑل ﻣرﺑﻲ اﻟﻧﺑﺎت ﻟﻐرض اﻧﺗﺎج ﻧﺑﺎﺗﺎت ذات ﺳﻼﻻت اﺟود ، اﻣﺎ ﻣن اﻟﻧﺎﺣﯾﺔ اﻟوراﺛﯾﺔ ﻓﺎن اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ ھو اﻧﺗﻘﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑﯾن ازھﺎر ﻣﺧﺗﻠﻔﺔ اﻟﺗراﻛﯾب اﻟوراﺛﯾﺔ

. Heterogenous genotype

ﺗﻛون ﻣﻧﺗﺟﺎت اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﺧﻠطﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﻋﺎدة ﻛﺎﻟﺑذور واﻟﺛﻣﺎر ﺟﯾدة وﻗوﯾﺔ وﯾﻛون اﻟﻧﺳل ذو ﻣواﺻﻔﺎت اﺣﺳن ، وﻣﺛل ھذه اﻟﻌﻣﻠﯾﺔ ﻣﮭﻣﺔ ﻟﻠﻌدﯾد ﻣن ﺿروب اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻣﺳﺗزرﻋﺔ plants Cultivated ﻓﻲ زﯾﺎدة ﺣﺟم اﻟﺛﻣرة واﻟﻣﺣﺻول اﻟﻛﻠﻲ.

ﺗوﺟد ﺣﺎﻻت ﯾرﺟﺢ ﻓﯾﮭﺎ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟذاﺗﻲ ﻋﻠﻰ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ وھﻲ :

أ- ﻋدم ﺗﻔﺗﺢ اﻻزھﺎر اذ ﯾﻛون اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟذاﺗﻲ اﺟﺑﺎري selfing Obligated .

ب- ﻓﻲ اﻻزھﺎر اﻟﺗﻲ ﺗﺗﻔﺗﺢ او ﺗﻛون ﻣﺗﻔﺗﺣﺔ flowers Chasmogamous ﯾﺣدث ﻧﺿوج اﻟﻣﺗوك واﻟﻣﯾﺎﺳم ﻓﻲ وﻗت واﺣد Homogamy ﻣﺛل زھرة اﻟﻛﺗﺎن *Linum* وﺗدﻋﻰ ظﺎھرة ﺗﻔﺗﺢ اﻻزھﺎر

. Chasmogamy ب

ت- ظﺎھرة اﻟﺗﻔﺎف وﺗﻼﺻق اﻻﺳدﯾﺔ ﺣول اﻟﻣدﻗﺔ اذ ﺗﻌزﻟﮭﺎ ﺗﻣﺎﻣﺎ ﻋن اي ﺣﺑوب ﻟﻘﺎح ﺧﺎرﺟﯾﺔ ﻛﻣﺎ ﻓﻲ ﻧﺑﺎت اﻟدﻓﻠﺔ *Nerium* .

اﻣﺎ اﻟﺣﺎﻻت اﻟﺗﻲ ﯾؤﺟﺢ ﻓﯾﮭﺎ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ ﻓﺗﻛون :

أ- اﻻزھﺎر وﺣﯾدة اﻟﺟﻧس واﻟﻧﺑﺎت ﺛﻧﺎﺋﻲ اﻟﻣﺳﻛن ﻛﻣﺎ ﻓﻲ اﻟﻧﺧﯾل واﻟﺻﻔﺻﺎف واﻟﺗوت .

ب- ﺗﻣﺗﻠك اﻻزھﺎر ظﺎھرة ﻧﺿوج اﻻﺳدﯾﺔ واﻟﻣدﻗﺎت ﻓﻲ اوﻗﺎت ﻣﺗﻔﺎوﺗﺔ Dichogamy اذ ﺗﻌﺗﺑر ﻣن اھم اﻟﻌواﻣل اﻟﺗﻲ ﺗرﺟﺢ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ ، ﻓﻌﻧد ﻧﺿوج اﻻﺳدﯾﺔ ﻗﺑل اﻟﻣدﻗﺔ ﻓﺗﺳﻣﻰ ﻣﺑﻛرة اﻟذﻛورة Protandry وﺗﺳﻣﻰ اﻻزھﺎر Protandrous ﻛﻣﺎ ﻓﻲ ازھﺎر اﻟﻌﺎﺋﻠﺔ اﻟﻣرﻛﺑﺔ ، اﻣﺎ ﻋﻧد ﻧﺿﺞ اﻟﻣدﻗﺔ وﺗﺻﺑﺢ ﻣﮭﯾﺄة ﻻﺳﺗﻘﺑﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑﯾﻧﻣﺎ اﻻﺳدﯾﺔ ﻟم ﺗزل دون ﻣرﺣﻠﺔ اﻟﻧﺿﺞ ﺗوﺻف ھذه اﻟﺣﺎﻟﺔ ﻣﺑﻛرة اﻻﻧوﺛﺔ Protagyny واﻟزھرة Protagynous ﻛﻣﺎ ﻓﻲ ﺟﻧس ال

. *Scrophularia*

ت- وﺟود ظﺎھرة اﻟﻌﻘم اﻟذاﺗﻲ sterility Self ﻓﻲ اﻻزھﺎر اذ ﺗﺳﺎﻋد ﻋﻠﻰ ﺣدوث اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ ﻛﻣﺎ ﻓﻲ ﺑﻌض ﺿروب اﻟﻌﻧﺟﺎص واﻟﻛوﺟﺔ واﻟﻛﻣﺛرى واﻟﺗﻔﺎح ، وﯾرﺟﻊ ذﻟك اﻟﻰ ﻋدة اﺳﺑﺎب اھﻣﮭﺎ: ﻋدم اﻧﺑﺎت ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻋﻠﻰ اﻟﻣﯾﺳم ﻟﻌدم ﺗواﻓق ھذه اﻟﺣﺑوب ﻣﻊ اﻟﻣﯾﺳم ، وﻓﻲ ﺣﺎﻟﺔ اﻧﺑﺎﺗﮭﺎ ﻓﺎن اﻻﻧﺑوب اﻟﻠﻘﺎﺣﻲ ﻻﯾﺻل اﻟﻰ اﻟﻛﯾس اﻟﺟﻧﯾﻧﻲ او اﻟﺑوﯾﺿﺔ وﻗد ﯾﺻل اﻻﻧﺑوب اﻟﻠﻘﺎﺣﻲ اﻟﻰ اﻟﺑوﯾﺿﺔ وﻟﻛن ﻻ ﯾﺧﺻﺑﮭﺎ ﻟﻌدم وﺟود ﺗﺟﺎﻧس طﺑﯾﻌﻲ ﻟﻠﺗزاوج ﺑﯾن اﻟﻣﺷﯾﺟﯾن اﻟذﻛري واﻻﻧﺛوي ، ﻣﺛل ھذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﺗﻌرف ﺑذاﺗﯾﺔ اﻟﻌﻘم sterile Self ﻛﻣﺎ ﻓﻲ اﻟﺷوﻓﺎن .

ث- ظﺎھرة اﺧﺗﻼف اطوال اﻟﻣﯾﺎﺳم واﻻﺳدﯾﺔ ﻓﻲ اﻟزھرة Heterostyly اذ ﯾﺻﻌب وﺻول ﺣﺑوب ﻟﻘﺎح اﻟزھرة اﻟﻰ ﻣﯾﺳﻣﮭﺎ ﻓﺗﻛون اﻻﺳدﯾﺔ طوﯾﻠﺔ واﻟﻣﯾﺳم ﻗﺻﯾر او ﯾﻛون اﻟﻣﯾﺳم طوﯾل واﻻﺳدﯾﺔ ﻗﺻﯾرة وھذا ﻣﺎ ﯾﻌرف ﺑﺎزدواج اﻟﮭﯾﺋﺔ Dimorphism ﻛﻣﺎ ﻓﻲ اﻟﻧوع *obcornica Primula* وﻋﻠﯾﮫ ﻓﺎﻟﻧﺣﻠﺔ اﻟزاﺋرة ﺳﺗﺣﻣل ﻟﻘﺎﺣﺎ ﻋﻠﻰ ﻗﺳم ﻣن ﺟﺳﻣﮭﺎ ﻣن اﻻﺳدﯾﺔ اﻟﻌﺎﻟﯾﺔ اﻟﻰ ﻣﯾﺳم ﻣﺣﻣول ﻋﻠﻰ ﻗﻠم ﻋﺎل وﻋﻠﻰ ﻗﺳم اﺧر ﻣن ﺟﺳﻣﮭﺎ ﺗﺣﻣل ﻟﻘﺎﺣﺎ ﻣن اﻻﺳدﯾﺔ اﻟواطﺋﺔ اﻟﻰ ﻣﯾﺳم زھرة ﻗﻠﻣﮭﺎ ﻗﺻﯾر .

ج- ﻗد ﺗﺗﻔﺗﺢ ﻣﺗوك ﺑﻌض اﻧواع اﻻزھﺎر ﻧﺣو اﻟﻣﺣﯾط اﻟﺧﺎرﺟﻲ ﻟﻠزھرة ﺑﻌﯾدا ﻋن ﺟﮭﺔ اﻟﻣﯾﺳم وھذه ﺣﺎﻟﺔ اﺧرى ﻣن اﻟﺣﺎﻻت اﻟﺗﻲ ﺗﺳﺎﻋد ﻋﻠﻰ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ .

ح- ﻗد ﺗﺗﺣور اﻋﺿﺎء ﻓﻲ اﻟزھرة ﻛﺗﺣور اﻟﺗوﯾﺞ واﻻﺳدﯾﺔ واﻟﻣدﻗﺎت ﺑطرﯾﻘﺔ ﻻ ﺗﺳﻣﺢ ﺑﺎﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟذاﺗﻲ ﺑل ﺑﺿرورة دﺧول اﻧواع ﻣﻌﯾﻧﺔ ﻣن اﻟﺣﺷرات او اﺟزاء ﻣن ھذه اﻟﺣﺷرات ﻟﺗﻧﺎول اﻟرﺣﯾق وﺣﺑوب اﻟطﻠﻊ ﺣﯾث ﯾﺗم ﺣدوث اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ.

**: Agences of Pollination اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ وﺳﺎﺋط**

ﯾﺗم اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑطرق ﻣﺧﺗﻠﻔﺔ اھﻣﮭﺎ :

**: Pollination by wind or Anemophily اﻟرﯾﺎح ﺑواﺳطﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ -1**

ﻓﻲ اﻟﻛﺛﯾر ﻣن اﻻﺷﺟﺎر واﻟﺷﺟﯾرات ﯾﺗم اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح واﻛﺛر ھذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﺗزھر ﻓﻲ

اواﺋل اﻟرﺑﯾﻊ ، وﺗدﻋﻰ ازھﺎر ھذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﺑﮭواﺋﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ flowers Anemophilous ﻣن ھذه

اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻐرب *Populus* واﻟﺑﻠوط *Quercus* واﻟﺟوز *Juglans* ، وﻋﺎرﯾﺎت اﻟﺑذور ﺑﺻورة ﻋﺎﻣﺔ وﻣن اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻌﺷﺑﯾﺔ اﻟﻘﻣﺢ واﻟذرة واﻟﺑردي واﻟﻘﻧب *Cannabis* وﻏﯾرھﺎ.

ﺗﺗﻣﯾز ﻣﻌظم اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﺗﻲ ﺗﻠﻘﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح ﺑﺎﻟﺧﺻﺎﺋص اﻟﺗﺎﻟﯾﺔ:

|  |  |
| --- | --- |
| اﻻزھﺎر ﻓﯾﮭﺎ ﺑﺻورة ﻋﺎﻣﺔ ﺻﻐﯾرة اﻟﺣﺟم ﻛﺛﯾرة اﻟﻌدد ﺗﻘﻊ ﻓﻲ ﻧورات ھرﯾﺔ او ﺳﻧﺑﻠﯾﺔ ﺗﻔﺗﻘر اﻟﻰاﻟﻣظﮭر اﻟﺟذاب ، اﻣﺎ ﻋﺎرﯾﺔ او ذات ﻏﻼف زھري ﺿﺋﯾل )اﺧﺿر اﻟﻠون( ﯾﺗﻛون ﻣن اﻟﻛﺄس ﻓﻘط ، | -1 |
| ﻋدﯾﻣﺔ اﻟرﺣﯾق او اﻟراﺋﺣﺔ ﻟﻌدم اﻟﺣﺎﺟﺔ اﻟﯾﮭﻣﺎ ﺗوﻓﯾرا ﺗوﻓﯾرا ﻓﻲ اﻟطﺎﻗﺔ ، وﻟﮭذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ازھﺎر وﺣﯾدة |  |
| اﻟﺟﻧس ﺗﺣﻣل اﻟذﻛرﯾﺔ ﻣﻧﮭﺎ ﻋﻠﻰ اﻻﻗل ﺑﺷﻛل ﻧورات ھرﯾﺔ ﻣﺗدﻟﯾﺔ ﺗﮭﺗز ﺑﺳﮭوﻟﺔ ﺑﺗﺄﺛﯾر اﻟرﯾﺎح ﻟﺗﻧطﻠق |  |
| ﻣﻧﮭﺎ ﻛﻣﯾﺎت وﻓﯾرة ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح. |  |
| ﺗﻧﺗﺞ اﻋداد ﻛﺑﯾرة ﺟدا ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح وﯾﻌود ذﻟك اﻣﺎ ﻟﻛﺛرة اﺳدﯾﺗﮭﺎ او ﻟﻛﺑر ﺣﺟم ﻣﺗوﻛﮭﺎ او ﻟﻛﻠﯾﮭﻣﺎ، وﻣﻊ ان اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح ﻓﯾﮫ ﺗﺑذﯾر ﻛﺛﯾر ﻓﻲ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻻ ان اﻟﻌدد اﻟﻘﻠﯾل اﻟذي ﯾﻧﺗﺞ ﻓﻲ | -2 |
| اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ھو ﻛﺎف ﻟﺑﻘﺎء اﻟﻧوع واﺳﺗﻣراره ﻣن ﺟﯾل ﻻﺧر. |  |
| ﯾﻛون ﻋدد اﻻزھﺎر اﻟذﻛرﯾﺔ ااﻛﺛر ﻣن اﻻزھﺎر اﻻﻧﺛوﯾﺔ وﯾظﮭر ﻛﻼھﻣﺎ ﻋﻠﻰ اﻟﺷﺟرة ﻗﺑل ظﮭوراﻻوراق اﻻﻣر اﻟذي ﯾﺳﮭل اﻧﺗﺷﺎر ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح. | -3 |
| ﺗﻛون ﻣﺗوك وﻣﯾﺎﺳو اﻻزھﺎر ﻓب اﻟﻐﺎﻟب ﻣﻛﺷوﻓﺔ ﻟﻠﻣﺣﯾط اﻟﺧﺎرﺟﻲ ﻣﺎ ﯾﺳﮭل ﻋﻣﻠﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ. | -4 |
| ﺣﺟم ﺣﺑﺔ اﻟﻠﻘﺎح اﺻﻐر ﻣن ﺗﻠك اﻟﺗﻲ ﺗﻧﻘل ﺑواﺳطﺔ اﻟﺣﺷرات. | -5 |
| ﺗﻛون ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح دﻗﯾﻘﺔ طﺣﯾﻧﯾﺔ Powdery ذات ﺳطﺢ اﻣﻠس ﻟﯾﺳﮭل ﺗﻧﺎﺛرھﺎ وﯾﻣﻧﻊ اﻟﺗﺻﺎق | -6 |
| ﺑﻌﺿﮭﺎ ﻣﻊ ﺑﻌض. |  |
| ﺗﻣﺗد اﻟﻣﯾﺎﺳم اﻟﻰ اﻟﺧﺎرج وﻋﺎدة ﻣﺎﺗﻛون رﯾﺷﯾﺔ اﻟﺷﻛل ﻛﻣﺎ ﻓﻲ ﻣﻌظم ﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻌﺎﺋﻠﺔ اﻟﻧﺟﯾﻠﯾﺔ ﻟﺗوﻓرﺑذﻟك ﻣﺳﺎﺣﺔ ﺳطﺣﯾﺔ واﺳﻌﺔ ﻻﺳﺗﻘﺑﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح. | -7 |
| وﺟود ﺑوﯾض واﺣد داﺧل اﻟﻣﺑﯾض اذ ﯾﻘﻠل ﻣن اﻟﺣﺎﺟﺔ اﻟﻰ ﺳﻘوط اﻋداد ﻛﺑﯾرة ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻋﻠﻰاﻟﻣﯾﺳم اﻟواﺣد. | -8 |

ﻣن اھم اﻟﺑﯾﺋﺎت اﻟﺗﻲ ﺗﺗواﺟد ﻓﯾﮭﺎ اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﺗﻲ ﺗﻠﻘﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح ھﻲ اﻟﺑراري واﻟﻐﺎﺑﺎت اﻟﻧﻔﺿﯾﺔ forests Deciduous اﻟﺗﻲ ﻏﺎﻟﺑﺎ ﻣﺎ ﺗظﮭر ازھﺎرھﺎ ﻗﺑل ﻧﺷوء اﻻوراق ﻓﻲ اواﺋل اﻟرﺑﯾﻊ وﺗﻛون ﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻧوع اﻟواﺣد ﻓﻲ ھذه اﻟﺑﯾﺋﺎت ﻛﺛﯾرة اﻟﻌدد.

وﻣن اﻟﺟدﯾر ﺑﺎﻟذﻛر ان اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح ﻗﻠﻣﺎ ﯾﺣدث ي اﻟﻣﻧﺎطق اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ وﯾﻌزى ذﻟك اﻟﻰ ﻣﺎ ﯾﻠﻲ :

-1 ﺗﺣﺗوي اﻟﻐﺎﺑﺎت اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ اﻋدادا ﻛﺑﯾرة ﻣن اﻻﻧواع اﻟﻧﺑﺎﺗﯾﺔ وان اﻓراد اﻟﻧوع اﻟواﺣد ﻗﻠﯾﻠﺔ ﻧﺳﺑﯾﺎ وﻣﺗﺑﺎﻋدة ﻟﮭذا ﯾﻘل اﺣﺗﻣﺎل ﺗﻠﻘﯾﺣﮭﺎ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح.

-2 اﻟرﯾﺎح ﻓﻲ اﻟﻐﺎﺑﺎت اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ ﻗﻠﯾﻠﺔ اﻟﺳرﻋﺔ ﻟﻛﺛﺎﻓﺔ اﻻﺷﺟﺎر ﻓﯾﮭﺎ ﻣﻣﺎ ﯾﻘﻠل ﻣن اﻧﺗﺷﺎر ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح.

-3 ﺑﻣﺎ ان اﺷﺟﺎر ھذه اﻟﻣﻧﺎطق ﻓﻲ اﻟﻐﺎﻟب داﺋﻣﺔ اﻟﺧﺿرة ﻟذﻟك ﺗﺗﺣدد ﺣرﯾﺔ اﻧﺗﻘﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻟﻛﺛرة اﻻوراق اﻟﻧﺑﺎﺗﯾﺔ.

-4 ﺳﻘوط اﻻﻣطﺎر ﻟﻔﺗرات طوﯾﻠﺔ ﻣن اﻟﺳﻧﺔ ﯾﺣد ﻣن اﻧﺗﻘﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح اﻟﻰ ﻣﺳﺎﻓﺎت ﺑﻌﯾدة.

-5 وﻓرة ﻣﺧﺗﻠف اﻧواع اﻟﺣﯾواﻧﺎت اﻟﺗﻲ ﺗﻌﻣل ﻛﻣﻠﻘﺣﺎت ووﺳﺎﺋط ﻟﻠﺗﻠﻘﯾﺢ ﻧﻔت اﻟﺣﺎﺟﺔ اﻟﻰ ﺗﻛﯾف ﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻣﻧطﻘﺔ ﻟﻠﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح.

واﺧﯾرا ﯾﻌﺗﺑر اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح طرﯾق او ﺻﻔﺔ ﺑداﺋﯾﺔ Primitive وﺗﻌﺗﺑر اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﺗﻲ ﺗﻠﻘﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟرﯾﺎح ﺑﺻورة ﻋﺎﻣﺔ اﻗل اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟزھرﯾﺔ رﻗﯾﺎ.

**: Pollenation by Insects or Entomophily اﻟﺣﺷرات ﺑواﺳطﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ -2**

ﯾﻌﺗﺑر ھذا اﻟﻧوع ﻣن اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﺷﮭر اﻧواع اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺧﻠطﻲ اذ ان اﻛﺛر ﻣن %80 ﻣن ﻋواﺋل ﻧﺑﺎﺗﺎت ﻣﻐطﺎة اﻟﺑذور ﯾﺗم ﺗﻠﻘﯾﺣﮭﺎ ﺧﻠطﯾﺎ ﺑواﺳطﺔ اﻟﺣﺷرات ، ﺗﻘوم اﻟﺣﺷرات ﺑﺎرﺗﯾﺎد اﻻزھﺎر ﻟﻠﺣﺻول ﻋﻠﻰ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح واﻟرﺣﯾق اذ ﺗﮭﺗدي اﻟﺣﺷرة اﻟﯾﮭﺎ ﺑواﺳطﺔ ﻋﻼﻣﺎت ﻋﻠﻰ ھﯾﺋﺔ ﺧطوط او اﻟوان ﻣﺗﻣﯾزة ﻋﻠﻰ اﺳطﺢ اﻟﺑﺗﻼت وھﻲ ﻓﻲ ﻛﺛﯾر ﻣن اﻻزھﺎر ﺗﻌﻛس اﻻﺷﻌﺔ ﻓوف اﻟﺑﻧﻔﺳﺟﯾﺔ ﻣﻣﺎ ﯾﺟﻌﻠﮭﺎ اﻛﺛر وﺿوﺣﺎ ﻟﻠﺣﺷرات ﻓﺗﻌﻣل ﻛﻣرﺷد ﯾﻌرف ﺑﺎﻟدﻟﯾل اﻟرﺣﯾﻘﻲ guied Nector ﻛﻣﺎ ﻓﻲ ازھﺎر اﻟﻼﺗﯾﻧﻲ ، وﻛﻘﺎﻋدة ﻋﺎﻣﺔ ان اﻟﺣﺷرات ﺗﻼﻣس اﻻﺳدﯾﺔ ﻗﺑل ان ﺗﺣﺻل ﻋﻠﻰ اﻟرﺣﯾق وﺑﮭذا ﯾﻛﺗﺳﻲ ﻗﺳﻣﺎ ﻣن ﺟﺳﻣﮭﺎ ﺑﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﺗﻲ ﻏﺎﻟﺑﺎ ﻣﺎ ﺗﻛون ﻟزﺟﺔ او ﺧﺷﻧﺔ او رطﺑﺔ واذا ﻣﺎ اﻧﺗﻘﻠت اﻟﺣﺷرة اﻟﻰ زھرة اﺧرى اﺣﺗك ﺟﺳﻣﮭﺎ ﺑﺎﻟﻣﯾﺳم ﻓﯾﺣدث اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ.

ان اﻟﻌﻼﻗﺔ اﻟﻣﺗداﺧﻠﺔ ﺑﯾن اﻻزھﺎر واﻟﺣﺷرات ﺗﻌطﻲ ﻣﺛﺎﻻ راﺋﻌﺎ ﻋﻠﻰ اﻟﺗﻛﯾف اﻟﻣﺗﺑﺎدل Mutual

adaptation ﺑﯾن اﻻﺣﯾﺎء . وﻗﯾل ان ﺗطور اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟزھرﯾﺔ ﺟرى ﺟﻧﺑﺎ اﻟﻰ ﺟﻧب ﻣﻊ ﺗطور اﻟﺣﺷرات ، وان اﻟﺗﺣورات اﻟﺗﻲ طرات ﻋﻠﻰ اﻻزھﺎر ﺟﺎﺋت ﻟﺗﺿﻣن ﺟﻣﻊ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻣن ﻗﺑل اﻟﺣﺷرات اﻟزاﺋرة.ﻓﻔﻲ ھذه اﻻزھﺎر اﻧﺗظﻣت اﻻﺳدﯾﺔ واﻟﻣدﻗﺔ وﻏدد اﻟرﺣﯾق ﺑطرﯾﻘﺔ ﺟﻌﻠت ﻣن اﻟﻣﺳﺗﺣﯾل ﻋﻠﻰ اﻟﺣﺷرة اﻟﺑﺎﺣﺛﺔ ﻋن اﻟرﺣﯾق ان ﺗﻣر دون ان ﺗﻧﻘل ﻣﻌﮭﺎ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح.

**اھم اوﺻﺎف اﻻزھﺎر ﺣﺷرﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ :**

-1 اﻻﻟوان اﻟزاھﯾﺔ واﻟﺑراﻗﺔ ﻟﻠزھرة : ﻓﺿﻼ ﻋن اﻻﻟوان اﻟﺑراﻗﺔ ﻟﻠﺗوﯾﺞ ﺗﺗﻠون ﺑﻌض اﻻﺟزاء اﻻﺧرى ﻟﻠزھرة ﻛﺎﻻﺳدﯾﺔ واﻻوراق اﻟﻛﺎﺳﯾﺔ واﻟﻘﻧﺎﺑﺎت ﻛذﻟك ، ھذا وﺗﻛون اﻟﻧورة اﺣﯾﺎﻧﺎ ﻣﺗﺟﻣﻌﺔ وﻣﻠوﻧﺔ ﺑﻛﺎﻣﻠﮭﺎ . وﻗد وﺟد ان اﻟﻧﺣل ﯾﻔﺿل اﻻزھﺎر اﻟزرق ﻓﻲ ﺣﯾن ان اﻟرﻋﺎﺷﺎت ﺗﻔﺿل اﻻزھﺎر اﻟﺣﻣر.

-2 وﺟود ﻏدد اﻟرﺣﯾق واﻟرﺣﯾق ودﻟﯾل اﻟرﺣﯾق : اذ ﺗﻘﻊ اﻟﻐدد اﻟرﺣﯾﻘﯾﺔ ﻓﻲ ﻣواﻗﻊ ﻣﺧﺗﻠﻔﺔ ﻣن اﻻزھﺎر اﻟﻣﺧﺗﻠﻔﺔ وﺗﻔرز ﺳﺎﺋﻼ ﺳﻛرﯾﺎ ﯾدﻋﻰ اﻟرﺣﯾق ، وھو اﻟﺷﻲء اﻟﻣﮭم اﻟذي ﺗﺑﺣث ﻋﻧﮫ اﻟﺣﺷرة ﻋﻧد زﯾﺎرﺗﮭﺎ ﻟﻼزھﺎر. ﻗد ﺗﻘﻊ اﻟﻐدد اﻟرﺣﯾﻘﯾﺔ ﻋﻠﻰ اﻟﺗﺧت اﻟزھري او ﻋﻠﻰ اﻻوراق اﻟﻛﺎﺳﯾﺔ او ﻗواﻋد اﻻوراق اﻟﺗوﯾﺟﯾﺔ او ﻋﻣﯾﻘﺎ ﻋﻠﻰ ﺟواﻧب اﻟﻣﺑﯾض او ﯾﺧﺗﻔﻲ داﺧل ﻣﮭﺎﻣﯾز ﻟﻛﻲ ﺗﻌﻣل اﻟﺣﺷرة ﺟﺎھدة وﻣﻔﺗﺷﺗﺔ ﻋﻧﮫ ﻟذﻟك ﺳﺗﺗﻐﺑر ﺑﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ، ھﻧﺎك ﻓﻲ اﻟﻐﺎﻟب ﺑﻘﻊ او ﺧطوط ﻋﻠﻰ اﻻوراق اﻟﺗوﯾﺟﯾﺔ ﺑﺎﺗﺟﺎه اﻟﻐدد اﻟرﺣﯾﻘﯾﺔ وھﻲ ﺗﻘود اﻟﺣﺷرة اﻟﻰ ﻏدد اﻟرﺣﯾق.

-3 اﻟرواﺋﺢ اﻟﻣﺧﺗﻠﻔﺔ ﻟﻠزھرة: ﺗﺑدي اﻻزھﺎر اﻟﻣﺧﺗﻠﻔﺔ رواﺋﺢ ﻋدﯾدة ﻓﻘد ﺗﻛون ﻋطرة او ﻣﻘﺑوﻟﺔ او ﻛرﯾﮭﺔ اﻟراﺋﺣﺔ ﻧﻔﺎذة وﻗوﯾﺔ او ﺧﻔﯾﻔﺔ وھﺎدﺋﺔ ، ﻗد ﺗﻔوح ﻓﻲ اﻟﻧﮭﺎر واﻟﻠﯾل وﻟﻔﺗرة طوﯾﻠﺔ او ﻗﺻﯾرة ﺑﺣﺳب

|  |  |
| --- | --- |
| ﻧوع اﻟزھرة. اذ ان اﻟرواﺋﺢ اﻟﻛرﯾﮭﺔ ﺗﺷﺑﮫ راﺋﺣﺔ اﻟﻠﺣم ﻟﺑﻌض اﻻزھﺎر ﻛﺄزھﺎر *Rafflesia* و *Arum* وال *Colocasia* ﺗﺟذب اﻟذﺑﺎب ، اﻣﺎ اﻟرواﺋﺢ اﻟﻌطرة ﻟﻼزھﺎر اﻻﺧرى ﺗﺟذب اﻧواع اﺧرىﻣن اﻟﺣﺷرات ﻛﺎﻟزﻧﺎﺑﯾر واﻟﻔراﺷﺎت.ان ﺑﻌض اﻻزھﺎر ﻏﯾر اﻟﻌطرﯾﺔ ﻓﻲ اﻟﻧﮭﺎر ﺗﻌطﻲ ﻋطرا ﻧﻔﺎذاﺧﻼل اﻟﻠﯾل اذ وﺟد اﻧﮭﺎ ﺗﺗﻠﻘﺢ ﺑﻣﺳﺎﻋدة اﻟﻌث اﻟطﺎﺋر ﻟﯾﻼ ﻛﺎزھﺎر اﻟﺷﺑوي اﻟﻠﯾﻠﻲ *Cestrum* |  |
| . *nocturnum* |
| ﻗﻠﺔ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح وﻗﻠﺔ ﻋدد اﻻﺳدﯾﺔ : اذ ﻻ ﺗﻛون ھﻧﺎك ﺣﺎﺟﺔ ﻟﻛﺛرة ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻓﻲ اﻻزھﺎر ﺣﺷرﯾﺔاﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﻻن ھذه اﻟﺣﺑوب ﺗﻧﺗﻘل ﺑواﺳطﺔ اﻟﺣﺷرات اﻟﺗﻲ ﺗﻌﺗﺑر ﻧﺎﻗل ﻣﺑﺎﺷر ﻓﻲ ﻣﻌظم اﻻﺣﯾﺎن وان | -4 |
| اﻧﺗﻘﺎل ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻓﻲ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﺣﺷري ﻣوﺟﮫ او ﻗﺻري Directional ﻣن زھرة اﻟﻰ اﺧرى ﻟذﻟك |  |
| ﯾﺧﺗزل اﻟﮭدر ﻓﻲ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﻰ اﻗل ﻣﺎ ﯾﻣﻛن ﻋﻠﻰ ﻋﻛس ﻣﺎﯾﺣدث ﻓﻲ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻟﮭواﺋﻲ ﻏﯾر اﻟﻣوﺟﮫ |  |
| Non-directional واﻟذي ﺗﻧﺗﺞ ﻓﯾﮫ ﻛﻣﯾﺎت ھﺎﺋﻠﺔ ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح. |  |
| ﺗﺣور اﺳطﺢ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﻰ ﺧﺷﻧﺔ او ﺷﺎﺋﻛﺔ او ﻟزﺟﺔ ﻟﺳﮭوﻟﺔ اﻟﺗﺻﺎﻗﮭﺎ ﺑﺟﺳم اﻟﺣﺷرة. | -5 |
| ﻗﺻر اﻟﻣﯾﺎﺳم وﺑﻛوﻧﮭﺎ ذات ﻟزوﺟﺔ واﺿﺣﺔ ﻟﻛﻲ ﺗﻛون ﺟﺎھزة ﺗﻣﺎﻣﺎ ﻻﺳﺗﻼم ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻋﻠﻰﺳطﺣﮭﺎ. | -6 |
| ﺗﻛون ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح ﻣﺳﺗﺳﺎﻏﺔ اﻟطﻌم pollen Edible ، اذ ﺗﻛون ﺣﺑوب ﻟﻘﺎح ﺑﻌض اﻻزھﺎر | -7 |
| ﻣﺳﺗﺳﺎﻏﺔ وﺗؤﻛل ﻣن ﻗﺑل اﻟﺣﺷرات ﻟذﻟك ﻓﺄن ﻣﺛل ھذه اﻟﺣﺷرات ﺗﺑﺣث ﻋﻧﮭﺎ. ﻋﻠﻣﺎ ﺑﺎن اﻟﻧﺣل ﯾﺟﻣﻊ |  |
| ﻛﻣﯾﺎت ﻛﺑﯾرة ﻣن اﻟطﻠﻊ ﻻطﻌﺎم ﺻﻐﺎره ﻓﺿﻼ ﻋن اﺳﺗﻌﻣﺎل ھذا اﻟطﻠﻊ ﻣﻊ اﻟﺷﻣﻊ ﻟﺑﻧﺎء ﺧﻼﯾﺎه . |  |
| **: Pollination by Beetles اﻟﺧﻧﺎﻓس ﺑواﺳطﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ** | **-3** |
| ﺗﺷﺎرك اﻟﺧﻧﺎﻓس اﻟﺣﺷرات اﻻﺧرى ﺑﻧﺳب ﻣﺗﻔﺎوﺗﺔ ﻓﻲ ﻋﻣﻠﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ، اذ ﯾﻌﺗﻘد ان ھذه اﻟﺣﺷرة ﻛﺎﻧت |  |
| ﻓﻲ اواﺋل اﻟﺣﺷرات اﻟﺗﻲ ﻗﺎﻣت ﺑﻌﻣﻠﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ، ﺑﯾن اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﺑداﺋﯾﺔ ﻣﻧﮭﺎ اﻟﻣﻛﻧوﻟﯾﺎ وﻋﺎﺋﻠﺔ زﻧﺑق اﻟﻣﺎء |  |
| Nymphaceae . وﻣن اﻟﻣﻌروف ان ھذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﻋدﯾﻣﺔ اﻟرﺣﯾق وان وﺟد ﻓﯾﻛون ﺑﻛﻣﯾﺎت ﺿﺋﯾﻠﺔ |  |
| ﺟدا . اﻻ اﻧﮭﺎ ﻏﺎﻟﺑﺎ ﻣﺎ ﺗﺣﺗوي ﻓﻲ ﻏﻼﻓﮭﺎ اﻟزھري او اﺳدﯾﺗﮭﺎ ﻋﻠﻰ ﺟﺳﯾﻣﺎت ﻏذاﺋﯾﺔ ﺗﻘﺗﺎت ﻋﻠﯾﮭﺎ |  |
| اﻟﺧﻧﺎﻓس . وﺑﻣﺎ ان ھذه اﻟﺣﺷرات ﻻ ﺗﻣﺗص اﻟرﺣﯾق ﻟذا ﯾﻌﺗﻘد ان اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟﺧﻧﺎﻓس ھو ﻧﻣط |  |
| ﺑداﺋﻲ ﻗﯾﺎﺳﺎ اﻟﻰ طرق اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ اﻻﺧرى. ﻣن ﺧﺻﺎﺋص اﻟﺧﻧﺎﻓس اﻧﮭﺎ ﺿﻌﯾﻔﺔ اﻟﺑﺻر اﻻ ان ﺣﺎﺳﺔ اﻟﺷم |  |
| ﻋﻧدھﺎ اﻗوى ﻧﺳﺑﯾﺎ ﻟذا ﺗﻛون اﻻزھﺎر اﻟﺗﻲ ﺗزورھﺎ ھذه اﻟﺣﺷرات ﺑﺎھﺗﺔ اﻟﻠون او ﺗﻣﯾل اﻟﻰ اﻟﺑﯾﺎض ، |  |
| ﺑﯾﻧﻣﺎ راﺋﺣﺗﮭﺎ ﻗوﯾﺔ ﺗﺷﺎﺑﮫ اﻟﻰ ﺣد ﻣﺎ راﺋﺣﺔ اﻟﻣواد اﻟﻣﺗﺧﻣرة، اﻣﺎ ﻣﺑﯾض اﻟزھرة ﻓﮭو ﻋﺎدة ﺑﻌﯾد ﻋن |  |
| اﻻﺟزاء اﻟﺗﻲ ﺗﺄﻛﻠﮭﺎ اﻟﺣﺷرة ﻛﺎﻻﺳدﯾﺔ واﻟﺟﺳﯾﻣﺎت اﻟﻐذاﺋﯾﺔ واﻟﺑﺗﻼت ، ﻛﻣﺎ ﻓﻲ اﻧواع ﻛﺛﯾرة ﻣن ﻋواﺋل |  |
| اﻻﺷرﻓﻲ واﻟﻣظﻠﯾﺔ واﻟﻣرﻛﺑﺔ اﻟﺗﻲ ظﮭرت ﺣدﯾﺛﺎ. |  |
| **: Pollenation by birds (Ornithophily) اﻟطﯾور ﺑواﺳطﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ** | **-4** |
| ھﻧﺎك اﻧواع ﻛﺛﯾرة ﻣن اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ وﺷﺑﮫ اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ اﻟﺗﻲ ﺗﻌﺗﺑر اﻟطﯾور ﻣن اھم وﺳﺎﺋط ﺗﻠﻘﯾﺣﮭﺎ |  |
| ، وﻟﻘد ﺷوھدت اﻧواع ﻋدﯾدة ﻣن اﻟطﯾور ﺗﻘوم ﺑزﯾﺎرة اﻛﺛر ﻣن 400 ﺟﻧس ﻟﻧﺑﺎﺗﺎت ﺗﻌود ﻟﻌواﺋل |  |
| ﻣﺧﺗﻠﻔﺔ ﻣن ﻣﻐطﺎة اﻟﺑذور وھﻲ ﺗﺳﻌﻰ ﺑذﻟك ﻟﻠﺣﺻول ﻋﻠﻰ اﻟرﺣﯾق وﺑﺎﻟﺗﺎﻟﻲ ﺗﺗم ﻋﻣﻠﯾﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ. وﻟﻌل |  |
| اﺷﮭر ﻣﺟﻣوﻋﺎت اﻟطﯾور اﻟﻔﻌﺎﻟﺔ ﻓﻲ ھذا اﻟﻣﺟﺎل ھﻲ اﻟطﯾور اﻟطﻧﺎﻧﺔ birds Humming وﻣﺎﺻﺎت |  |
| ﺑﺑﻐﺎء) Parakeets ال ﻣن واﻧواع Sugar birds اﻟﺳﻛر وطﯾور Honey suckers اﻟﻌﺳل |  |
| ﺻﻐﯾر( . وھﻧﺎك ﻧﺣو 2000 ﻧوع ﻣن اﻟطﯾور اﻟﺗﻲ ﺗرﺗﺎد اﻻزھﺎر وﺗﻌﺗﻣد ﻋﻠﯾﮭﺎ ﻛﻣﺻدر ﻟﻠﻐذاء |  |

ﻻﺳﯾﻣﺎ رﺣﯾﻘﮭﺎ ، ان اﻏﻠب ھذه اﻟطﯾور ﺗﻌﯾش ﻓﻲ اﻟﻣﻧﺎطق اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ وﺷﺑﮫ اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ اذ ﺗوﺟد اﻻزھﺎر ﻋﻠﻰ ﻣدار اﻟﺳﻧﺔ. ﻻ ﯾﺗﺟﺎوز طول اﻟطﯾر ﻓﻲ ﺑﻌض اﻻﻧواع ﺑﺿﻌﺔ ﺳﻧﺗﻣﺗرات اذ ﺗﻣﺗﺎز طﯾور اﻟرﺣﯾق ﺑﻣﻧﻘﺎر طوﯾل ورﻓﯾﻊ ﻓﺿﻼ ﻋن ﺻﻐر ﺣﺟﻣﮭﺎ ، وﻣن اﻟﻣﻼﺣظ ﻋن اﻟطﺎﺋر اﻟطﻧﺎن اﻧﮫ ﯾﻣﺗص رﺣﯾق اﻟزھرة وھو ﯾرﻓرف وﯾﺣوم دون ان ﯾﮭﺑط ﻋﻠﯾﮭﺎ ﻛﻣﺎ وﯾزور ﻋدة ازھﺎر ﻓﻲ اﻟﻧﺑﺗﺔ اﻟواﺣدة ﻗﺑل ان ﯾﻐﺎدرھﺎ اﻟﻰ ﻧﺑﺎت اﺧر.

اﻻزھﺎر اﻟﺗﻲ ﺗﻠﻘﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟطﯾور ﻋﺎدة ﺣﻣر او ﺑرﺗﻘﺎﻟﯾﺔ او ﻗرﻣزﯾﺔ او ﺑﺗﺷﻛﯾﻠﺔ ﻣن ھذه اﻻﻟوان وﺗﻛون ﻛﺑﯾرة اﻟﺣﺟم او ﻣﺗﺟﻣﻌﺔ ﻓﻲ ﻧورات ﻣﺣﺗﺷدة واﺿﺣﺔ وﺗﻔرز ﻛﻣﯾﺎت ﻏزﯾرة ﻣن اﻟرﺣﯾق ، ﻓﺎﻟﻧورات اﻟﻛﺑﯾرة ﻟﺑﻌض اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻻﺳﺗراﻟﯾﺔ ﻣﺛل ال *Telopea* و *Grevillea* وھﻲ ﻣﻛﯾﻔﺔ ﻟﻠﺗﻠﻘﯾﺢ ﺑواﺳطﺔ اﻟطﯾور ﯾﺗﺻﺑب ﻣﻧﮭﺎ اﻟرﺣﯾق ﻋﻠﻰ ﺷﻛل ﻗطرات ﺣﺗﻰ ﻓﻲ اﻟظروف اﻟﺟوﯾﺔ اﻟﺟﺎﻓﺔ . ﯾﻔرز اﻟرﺣﯾق ﻣن ﻏدد ﺗﻣﺛل اوراﻗﺎ ﺗوﯾﺟﯾﺔ اﺛرﯾﺔ ﻟذا ﺗﺎﺗﻲ اﻟواﻧﮭﺎ اﻟزاھﯾﺔ ﻣن اﻟﻘﻧﺎﺑﺎت او اﻻوراق اﻟﻛﺎﺳﯾﺔ او ﻛﻠﯾﮭﻣﺎ. ﺗﻛون ازھﺎر اﻟطﯾور ﻗﻠﯾﻠﺔ اﻟراﺋﺣﺔ او ﻣﻌدوﻣﺗﮭﺎ اذ ﯾﺗﻣﺎﺷﻰ ھذا ﻣﻊ ﺣﻘﯾﻘﺔ ﻛون اﻟطﯾور ذات ﺣﺎﺳﺔ ﺷم ﺿﻌﯾﻔﺔ ﺟدا وﺣﺎﺳﺔ ﺑﺻر ﻗوﯾﺔ . ان ﻟﻛﺛﯾر ﻣن ھذه اﻻزھﺎر اﻗﻼم وﺧوﯾطﺎت ﻣﺗﯾﻧﺔ ﺗﻘوى ﻋﻠﻰ ﻣﻘﺎوﻣﺔ اﻟﺷد اﻟذي ﯾوﻟده اﻟطﺎﺋر ﻋﻠﻰ اﻻﺟزاء اﻟزھرﯾﺔ وﻣن اﺷﮭر اﺟﻧﺎس ﻣﻐطﺎة اﻟﺑذور

. *Agave* و *Aloe* و *Hibiscus* و *Tropaeolum* :ھﻲ اﻟطﯾور ﺑواﺳطﺔ ﺗﻠﻘﺢ اﻟﺗﻲ

**: Pollination by Bats (Chiropterophily) اﻟﺧﻔﺎش ﺑواﺳطﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ -5**

ھﻧﺎﻟك ﻋدد ﻣن اﺷﺟﺎر اﻟﻣﻧﺎطق اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ ﯾﺗم ﺗﻠﻘﯾﺣﮭﺎ ﺑواﺳطﺔ اﻟﺧﻔﺎش . وﻟﻛون ھذا اﻟﺣﯾوان ﯾﺗﻐذى ﻟﯾﻼ ﻓﻘط ﻓﺎن ازھﺎر اﻟﺧﻔﺎش ﺗﺗﻔﺗﺢ ﻟﯾﻼ ، اذ ﺗﻛون ﻛﺑﯾرة اﻟﺣﺟم او ﻣﺗﺟﻣﻌﺔ ﻓﻲ ﻧورات ﻛﺑﯾرة ، ﻛﻣﺎ ﺗﻣﺗﺎز ﺑﺎﺣﺗواﺋﮭﺎ ﻋﻠﻰ ﺧوﯾطﺎت واﻗﻼم ﻗوﯾﺔ ﻧﺳﺑﯾﺎ ﻟﺗﻘﺎوم اﻟﺿﻐط اﻟذي ﺗﺳﻠطﮫ ﻋﻠﯾﮭﺎ ھذه اﻟﺛدﯾﯾﺎت ﻋﻧد ﺗﻐذﯾﺗﮭﺎ. ﻛﻣﺎ اﻧﮭﺎ ﺗﺟﻣﻊ ﻛﻣﯾﺎت ﻛﺑﯾرة ﻣن اﻟرﺣﯾق او ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح وھﻣﺎ ﯾﺷﻛﻼن اﻟﻐذاء اﻟرﺋﯾﺳﻲ ﻟﮭذه اﻟﺣﯾواﻧﺎت. اﻣﺎ راﺋﺣﺗﮭﺎ ﻓﮭﻲ ﻗوﯾﺔ ﺟدا او ﻛرﯾﮭﺔ اﺷﺑﮫ ﺑراﺋﺣﺔ اﻟﻣواد اﻟﻣﺗﺧﻣرة وھذه ﺗﺟذب اﻟﺧﻔﺎش اﻟذي ﯾﻣﺗﺎز ﺑﺣﺎﺳﺔ ﺷم ﻗوﯾﺔ. ﻣن ھذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻻﺟﻧﺎس اﻻﺳﺗواﺋﯾﺔ اﻟﺗﺎﻟﯾﺔ : *Musa* و

. *Erythrine*

**: Pollination by Water (Hydrophily ) اﻟﻣﺎء ﺑواﺳطﺔ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ -6**

ﯾﺣدث ھذا اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﻋﺎدة ﺑﯾن اﻟﻧﺑﺎﺗﺎت اﻟﻣﺎﺋﯾﺔ ﻣﺛل ﺟﻧس اﻻﯾﻠودﯾﺎ *Elodea* وﺟﻧس اﻟﻔﺎﻟﺳﻧﯾرﯾﺎ *Vallisnaria* وﻓﯾﮭﻣﺎ ﺗﻧﻔﺻل اﻻزھﺎر اﻟذﻛرﯾﺔ وﺗطﻔو ﺑﻌﯾدا ﻋن ﺳطﺢ اﻟﻣﺎء ، اذ ان ھذه اﻟﻧﺑﺎﺗﺎتاﺣﺎدﯾﺔ اﻟﺟﻧس ﺛﻧﺎﺋﯾﺔ اﻟﻣﺳﻛن . وﻣﺗﻰ ﻣﺎ ﺻﺎدﻓت ﻣﯾﺳم زھرة اﻧﺛوﯾﺔ طﺎﻓﯾﺔ ﯾﺗم اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ. ﻓﻲ اﺟﻧﺎس اﺧرى ﺗﺑﻘﻰ ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح طﺎﻓﯾﺔ ﺗﺣت ﺳطﺢ اﻟﻣﺎء وﯾﺣدث اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ دون ان ﺗﺗﻌرض اﻟﻰ اﻟﮭواء ﻛﻣﺎ

ﻓﻲ اﻻﺟﻧﺎس *Halophila* و *Zostera* اﻣﺎ ﻓﻲ ﺟﻧس ال *Ceratophyllum* اﻟﻣﺗواﺟد ﻓﻲ ﻣﻧﺎطق

اﻻھوار ﻓطرﯾﻘﺔ ﺗﻠﻘﯾﺣﮫ ﻓﯾﮭﺎ ﺷﻲء ﻣن اﻟﻐراﺑﺔ اذ ﺗﻧﻔﺻل اﻻﺳدﯾﺔ ﻋن اﻻزھﺎر اﻟﻐﺎطﺳﺔ ﻟﺗرﺗﻔﻊ اﻟﻰ ﺳطﺢ اﻟﻣﺎء وھﻧﺎك ﺗطرح ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح اﻟﺗﻲ ﺗﻌود ﺑدورھﺎ ﻓﺗﻐطس ﺑﺑطء ﺧﻼل ﻣﺳﺗوﯾﺎت اﻟﻣﺎء ﺣﯾث ﺗﻠﺗﻘﻲ اﻻزھﺎر اﻻﻧﺛوﯾﺔ وﯾﺣدث اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ.

وﻣن ﺧﺻﺎﺋص اﻻزھﺎر اﻟﺗﻲ ﯾﻛون اﻟﻣﺎء وﺳﯾطﮭﺎ ﻓﻲ اﻟﺗﻠﻘﯾﺢ ﻋدﯾﻣﺔ اﻟرﺣﯾق وﻟﯾس ﻟﮭﺎ راﺋﺣﺔ ﻋطرﯾﺔ وﺗﻛون ﻣﺧﺗزﻟﺔ اﻟﻐﻼف اﻟزھري وﺗﻧﺗﺞ اﻋدادا ﻛﺑﯾرة ﻣن ﺣﺑوب اﻟﻠﻘﺎح .