

ເອກະສານປະກອບການສອນ ວິຊາ

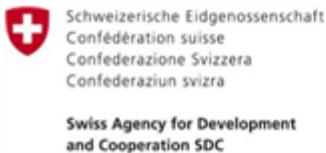
# ຈຸລະຊີບວິທະຍາ Microbiology

ສໍາລັບຫຼັກສູດຊັ້ນສູງ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ເຂດເນີນສູງ

ຂຽນໂດຍ: ອາຈານ ອໍາໄພວັນ ສຸກສັນຕິ  
ອາຈານ ຢ່າເລົ່າ ລິພິງ

ຮຽບຮຽງໂດຍ: ຄະນະກຳມະການພັດທະນາຫຼັກສູດ ວກປໜ

**ສະໜັບສະໜູນໂດຍ:**



**ຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໂດຍ:**



ອົງການ ເຮວວິຕັດ | ສປປ ລາວ  
ສະຖິດເອີກາມສັດມມິສາບັນ



**ສະໜັບສະໜູນດ້ານວິຊາການໂດຍ:**



**Bern University of Applied Sciences**  
School of Agricultural, Forest  
and Food Sciences

ສິງຫາ 2016

## ຄຳນຳ

ເພື່ອຈັດຕັ້ງປະຕິບັດ ແລະ ບັນລຸ 3 ແຜນງານ ແລະ 10 ແຜນດຳເນີນງານ ຂອງກະຊວງກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ວາງອອກ ກໍຄື 3 ເປົ້າໝາຍການພັດທະນາຂອງລັດຖະບານ ແລະ ແຜນຍຸດທະສາດການພັດທະນາເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແຫ່ງຊາດ ຄັ້ງທີ VIII ຂອງລັດຖະບານແຫ່ງ ສປປ ລາວ ແຕ່ນີ້ຮອດປີ 2020 ໂດຍຖືເອົານະໂຍບາຍ ການຫຼຸດຜ່ອນຄວາມທຸກຍາກຂອງປະຊາຊົນລົງເທື່ອລະກ້າວ, ນຳພາປະເທດຊາດ ໃຫ້ຫຼຸດພື້ນອອກຈາກການເປັນປະເທດດ້ອຍພັດທະນາ ແລະ ການສ້າງສາປະເທດຊາດ ໃຫ້ກາຍເປັນປະເທດອຸດສາຫະກຳ ແລະ ທັນສະໄໝ, ກະຊວງກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ໄດ້ຖືເອົາວຽກງານ ການກໍ່ສ້າງຊັບພະຍາກອນມະນຸດດ້ານກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ເປັນວຽກງານບຸລິມະສິດໜຶ່ງທີ່ມີຄວາມສຳຄັນ ໃນການພັດທະນາຂະແໜງການກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ໃຫ້ມີຄວາມກ້າວໜ້າ

ປະຈຸບັນເຫັນໄດ້ວ່າ ພະນັກງານວິຊາການດ້ານກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ໃນລະດັບຕ່າງໆໃນຂອບເຂດທົ່ວປະເທດ ຍັງບໍ່ທັນມີຄຸນນະພາບດີເທົ່າທີ່ຄວນ ແລະ ມີຈຳນວນບໍ່ພຽງພໍ ນັບແຕ່ຂັ້ນສູນກາງລົງຮອດທ້ອງຖິ່ນ. ສະນັ້ນກະຊວງກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ໄດ້ກຳນົດຍຸດທະສາດການປັບປຸງ ແລະ ພັດທະນາລະບົບການສຶກສາດ້ານກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ແຕ່ນີ້ຫາ ປີ 2020 ເຊິ່ງຈຸດປະສົງຕົ້ນຕໍຂອງຍຸດທະສາດ ແມ່ນການພັດທະນາສຶກສາແຮງງານຂອງຊັບພະຍາກອນມະນຸດ ໂດຍມີການເຊື່ອມໂຍງການຮຽນ-ການສອນ ໃຫ້ເຂົ້າກັບລະບົບການສົ່ງເສີມ ແລະ ຕະຫຼາດແຮງງານ, ການສ້າງຫຼັກສູດທີ່ເນັ້ນຄວາມຊຳນານ, ການສິດສອນທີ່ເນັ້ນເອົາຜູ້ຮຽນເປັນສູນກາງ. ດັ່ງນັ້ນ ການພັດທະນາຊັບພະຍາກອນມະນຸດດ້ານກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ຈຶ່ງມີຄວາມຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ມີການປັບປຸງ ແລະ ກໍ່ສ້າງໃໝ່ ດ້ວຍຮູບການຝຶກອົບຮົມ, ຍົກລະດັບໄລຍະສັ້ນ, ໄລຍະກາງ ແລະ ໄລຍະຍາວ ເພື່ອສ້າງໃຫ້ໄດ້ນັກວິຊາການທີ່ມີຄວາມຮູ້ຄວາມສາມາດ, ມີຄວາມຊຳນານ ແລະ ມີຄຸນສົມບັດທີ່ເໝາະສົມ. ເພື່ອຕອບສະໜອງ ໃຫ້ທ່ວງທັນກັບສະພາບການດັ່ງກ່າວ, ທາງວິທະຍາໄລກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ພາກເໜືອ ຈຶ່ງໄດ້ພັດທະນາຫຼັກສູດຊັ້ນສູງ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ເຂດເນີນສູງຂຶ້ນ ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍ 4 ສາຂາວິຊາ ເຊັ່ນ: ປູກຝັງ, ລ້ຽງສັດ ແລະ ການປະມົງ, ປ່າໄມ້ ແລະ ທຸລະກິດກະສິກຳ. ຫຼັກສູດນີ້ ໄດ້ເນັ້ນຄວາມຊຳນານ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຂອງຕະຫຼາດແຮງງານ ເພື່ອກໍ່ສ້າງພະນັກງານວິຊາການດ້ານການກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ອອກຮັບໃຊ້ສັງຄົມ ໃນບັນດາແຂວງພາກເໜືອ ຂອງ ສປປ ລາວ ແລະ ໄດ້ປະຕິບັດຕາມຂໍ້ຕົກລົງຂອງລັດຖະມົນຕີກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ ວ່າດ້ວຍມາດຕະຖານຫຼັກສູດແຫ່ງຊາດລະດັບຊັ້ນສູງທຸກປະການ

ເພື່ອເຮັດໃຫ້ການຮຽນການສອນໄດ້ຮັບຜົນດີ ແລະ ມີຄວາມສະດວກ, ຈະຕ້ອງມີການພັດທະນາບັນດາເອກະສານທີ່ສຳຄັນຂອງຫຼັກສູດ ເຊັ່ນ: ເອກະສານຫຼັກສູດ, ຄຳອະທິບາຍເນື້ອໃນຫຍໍ້ຂອງແຕ່ລະວິຊາ, ແຜນການຮຽນການສອນ ແລະ ເນື້ອໃນການສິດສອນລະອຽດຂອງແຕ່ລະວິຊາ ຫຼື ເອີ້ນວ່າ: ປຶ້ມຄູ່ມືການຮຽນການສອນ. ສະນັ້ນ ຈຶ່ງໄດ້ມີການພັດທະນາປຶ້ມຄູ່ມືຂອງແຕ່ລະວິຊາທີ່ມີໃນຫຼັກສູດດັ່ງກ່າວນີ້ ເພື່ອຕອບສະໜອງຈຸດປະສົງຂອງຫຼັກສູດ ທີ່ເນັ້ນໃສ່ 5 ອົງປະກອບຫຼັກດັ່ງນີ້: 1). ການສ້າງຄວາມຊຳນານ, 2). ການພັດທະນາແບບຍືນຍົງ, 3). ຕິດພັນກັບການຜະລິດກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ເຂດເນີນສູງ, 4). ເນັ້ນການເຮັດພາກປະຕິບັດຕົວຈິງ, ແລະ 5). ການມີສ່ວນຮ່ວມດ້ານບົດບາດຍິ່ງຊາຍ

ໃນການພັດທະນາປຶ້ມຄູ່ມືເຫຼົ່ານີ້ ໄດ້ມີການມອບໝາຍໃຫ້ອາຈານຮັບຜິດຊອບສິດສອນຫຼັກ ແລະ ອາຈານຊ່ວຍເປັນຜູ້ຂຽນຂຶ້ນ ໂດຍໄດ້ຜ່ານຂະບວນການ ແລະ ຂັ້ນຕອນທີ່ຈຳເປັນຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ການຝຶກອົບຮົມກ່ຽວກັບຫຼັກການ, ການໄປທັດສະນະສຶກສາ, ການຄົ້ນຄວ້າເອກະສານ ແລະ ຂໍ້ມູນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ, ການແລກປ່ຽນຄຳຄິດເຫັນ ແລະ ຂໍ້ຄຳປຶກສາຈາກບັນດາຜູ້ມີຄວາມຮູ້ ແລະ ປະສົບການ ຈາກສະຖາບັນການສຶກສາ ແລະ ໜ່ວຍງານອື່ນໆ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ ກໍໄດ້ມີການກວດແກ້ເນື້ອໃນ ໂດຍຄະນະຊີ້ນຳ ແລະ ຄະນະກຳມະ

ການພັດທະນາຫຼັກສູດຂອງວິທະຍາໄລ, ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍ: ທ່ານ ຄຳຜຸຍ ພອນໄຊ, ທ່ານ ເພັດສະໝອນ ຖານະສັກ, ທ່ານ ທອງສະມຸດ ພູມມາສອນ, ທ່ານ ອຳໄພວັນ ສຸກສັນຕິ, ທ່ານ ທອງເພັດ ຈິດຕະບູບຜາ, ທ່ານ ສີສຸກ ວິລະບຸດ, ທ່ານ ນ. ໜໍ່ຄຳ ວິລະວົງສາ, ທ່ານ ພູທອນ ຈັນທະວົງສາ, ທ່ານ ອຸທອງ ວົງແສນເມືອງ, ທ່ານ ມຸນີຊາ ພິງບັນດິດ, ທ່ານ ຈັນທອນ ທອງສະໄໝ, ແລະ ທ່ານ ນິກອນ ສຸດທິວົງ. ນອກຈາກນັ້ນ ກໍຍັງມີ ທ່ານ ນາງ Andrea Schroeter ແລະ ທ່ານ ນາງ Silvia Junt ຫົວໜ້າໂຄງການປັບປຸງວິທະຍາໄລກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ພາກເໜືອ (SURAFCO) ພ້ອມດ້ວຍບັນດາຊ່ຽວຊານທີ່ປຶກສາທາງດ້ານເຕັກນິກ ທັງພາຍໃນ ແລະ ຕ່າງປະເທດອີກຈຳນວນໜຶ່ງ ໃຫ້ການສະໜັບສະໜູນຢ່າງໃກ້ຊິດ

ວຽກງານພັດທະນາຫຼັກສູດ ແມ່ນຈຸດປະສົງໜຶ່ງທີ່ສຳຄັນຂອງໂຄງການ SURAFCO ທີ່ໄດ້ຈັດ ຕັ້ງປະຕິບັດໂດຍ ອົງການ HELVETAS Swiss Intercooperation ພາຍໃຕ້ການສະໜັບສະໜູນທຶນ ຈາກອົງການຮ່ວມິ ແລະ ພັດທະນາຂອງປະເທດສະວິດເຊີແລນ (SDC) ຕັ້ງແຕ່ປີ 2009 ເປັນຕົ້ນມາ, ແລະ ໄດ້ຮັບການສະໜັບສະໜູນດ້ານເຕັກນິກ ໃນການພັດທະນາໂຄງສ້າງຂອງຫຼັກສູດ ຈາກຄະນະກະເສດສາດ, ປ່າໄມ້ ແລະ ວິທະຍາສາດອາຫານ ຂອງມະຫາວິທະຍາໄລເບີນ (HAFL)

ວິທະຍາໄລກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ພາກເໜືອ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈ ແລະ ຮູ້ບຸນຄຸນນຳທຸກ ພາກສ່ວນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ທີ່ໄດ້ໃຫ້ການສະໜັບສະໜູນທາງດ້ານທຶນຮອນ ແລະ ວິຊາການ, ການມີສ່ວນຮ່ວມ ໃນການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ພັດທະນາປຶ້ມຄູ່ມືນີ້ຂຶ້ນ ເພື່ອນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຮຽນການສອນ. ນອກຈາກນັ້ນ ເອກະສານດັ່ງກ່າວນີ້ ຍັງສາມາດນຳໄປປັບໃຊ້ໃນທຸກໆວິທະຍາໄລກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ໃນທົ່ວປະເທດ. ໃນ ການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດຕົວຈິງນັ້ນ, ຖ້າຫາກພົບເຫັນຂໍ້ຂາດຕົກບົກຜ່ອງ ແລະ ຄວາມບໍ່ສອດຄ່ອງເໝາະສົມ ປະການໃດ ກະລຸນານຳສິ່ງຂໍ້ຄິດເຫັນ ແລະ ຄຳຕຳໜິຕິຊົມໄປທີ່ວິທະຍາໄລກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ພາກເໜືອ ຊາບ ເພື່ອຈະໄດ້ນຳໄປປັບປຸງແກ້ໄຂໃຫ້ດີກວ່າເກົ່າໃນອະນາຄົດ

## ບົດນຳ

ປຶ້ມຄູ່ມືກ່ຽວກັບ “ຈຸລະຊີບວິທະຍາ” ເຫຼັ້ມນີ້ຜູ້ຂຽນໄດ້ຂຽນຂຶ້ນ, ໂດຍມີຈຸດປະສົງ ເພື່ອແນໃສ່ຮັບໃຊ້ການຮຽນການສອນ ໃນລະບົບຊັ້ນສູງ ຂອງວິທະຍາໄລກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ພາກເໜືອ ເຊິ່ງໄດ້ຮວບຮວມ ແລະ ຮຽບຮຽງຂຶ້ນມາຈາກເອກະສານ ແລະ ປຶ້ມຄູ່ມືທີ່ເປັນພາສາລາວ ແລະ ພາສາຕ່າງປະເທດ, ຜົນຂອງການທົດລອງກ່ຽວກັບບັນດາເຊື້ອຈຸລິນຊີ ແລະ ຈາກການແລກປ່ຽນບົດຮຽນນຳຜູ້ປະສົບຜົນສຳເລັດໃນໄລຍະຜ່ານມາ.

ຈຸດປະສົງຕົ້ນຕໍແຕ່ລະບົດຮຽນໃນປຶ້ມເຫຼັ້ມນີ້ ແມ່ນເພື່ອເປັນບ່ອນອີງ ແລະ ເປັນທິດທາງອັນໜຶ່ງໃຫ້ແກ່ບັນດານັກວິຊາການ, ນັກສຶກສາ ແລະ ຜູ້ທີ່ປະກອບອາຊີບກ່ຽວກັບຈຸລິບຊີ ໄດ້ເຂົ້າໃຈເຖິງເຕັກນິກວິທີການຕ່າງໆ ໃນການຮັກສາ, ການນຳໃຊ້ປະໂຫຍດ, ການປ້ອງກັນອັນຕະລາຍຈາກເຊື້ອຕ່າງໆ.

ເນື້ອໃນປຶ້ມຄູ່ມືເຫຼັ້ມນີ້ ໄດ້ເວົ້າເຖິງ ການຈຳແນກ ແລະ ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງຈຸລິນຊີ, ລັກສະນະຂອງເຊື້ອຈຸລິນຊີຊະນິດຕ່າງໆ, ການນຳໃຊ້ປະໂຫຍດ ແລະ ຜົນຮ້າຍຂອງບັນດາເຊື້ອຕ່າງໆ ຕະຫຼອດຮອດການປ້ອງກັນກຳຈັດເຊື້ອ.

ປຶ້ມເຫຼັ້ມນີ້ໄດ້ຈັດພິມຂຶ້ນເປັນເທື່ອທຳອິດ, ປາສະຈາກບໍ່ໄດ້ ຂໍຂາດຕົກບົກຜ່ອງ ແລະ ຄວາມບໍ່ຄົບຖ້ວນ ອາດຈະເປັນດ້ານເນື້ອໃນ, ຄຳສັບ ຫຼື ສຳນວນ ຕະຫຼອດຮອດຫຼັກໄວຍາກອນຕ່າງໆ, ເພາະສະນັ້ນ ໃນນາມຜູ້ຂຽນ ຂໍສະແດງຄວາມຍິນດີຮັບເອົາຄຳຕຳນິຕິຊົມ ແລະ ຂໍຂອບໃຈເປັນຢ່າງສູງ ຕໍ່ຄຳແນະນຳຈາກຜູ້ອ່ານ ແລະ ຜູ້ໃຊ້ທຸກໆທ່ານດ້ວຍຄວາມຈິງໃຈ ເພື່ອຈະໄດ້ປັບປຸງ ແລະ ແກ້ໄຂເພີ່ມເຕີມ ໃຫ້ເປັນໄປຕາມການປ່ຽນແປງຂອງຍຸກສະໄໝ ເພື່ອໃຫ້ເກີດມີຄວາມຄົບຖ້ວນສົມບູນຢ່າງຂຶ້ນ

## ສາລະບານ

### ໜ້າ

ຄຳນຳ.....	i
ບົດນຳ.....	iii
ສາລະບານ .....	iv
ສາລະບານຕາຕະລາງ .....	vii
ສາລະບານຮູບ .....	viii
ບົດທີ 1 ຄວາມໝາຍ ແລະ ການຈຳແນກໝວດໝູ່ຂອງຈຸລິນຊີ .....	1
1.1 ຄວາມໝາຍຂອງຈຸລິນຊີ/ຈຸລະຊີບ .....	1
1.2 ປະຫວັດການສຶກສາເຊື້ອຈຸລິນຊີ .....	1
1.3 ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງຈຸລິນຊີ .....	2
ບົດທີ 2 ໂປຣໂຕຊວາ (Protozoa) .....	5
2.1 ລັກສະນະຂອງ Protozoa .....	5
2.2 ລັກສະນະທາງສາລິລະວິທະຍາ .....	5
2.2.1 Cytoplasm.....	5
2.2.2 Nucleus .....	5
2.2.3 ເຫຍື້ອຫຸ້ມຈຸລັງ (Cell envelop).....	6
2.3 ການເຄື່ອນທີ່.....	6
2.3.1 Pseudopodia .....	6
2.3.2 Flagella ແລະ Cilia.....	6
2.4 ການດຳລົງຊີວິດ.....	6
2.4.1 ໂປຣໂຕຊວາທີ່ດຳລົງຊີວິດເປັນອິດສະຫຼະ (Free living) .....	6
2.4.2 ໂປຣໂຕຊວາທີ່ຢູ່ໂດຍອາໄສສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ (Symbiont) .....	7
2.5 ການສືບພັນ .....	7
2.5.1 ການເພີ່ມຈຳນວນແບບອາໄສເພດ (Sexual reproduction) .....	7
2.5.2 ການເພີ່ມຈຳນວນແບບບໍ່ອາໄສເພດ (Non-sexual reproduction). 7	
2.6 ການຈັດໝວດໝູ່ .....	8
2.6.1 ໝວດ Sarcomastigophora.....	8
2.6.2 ໝວດ Apicomplexa .....	8
2.6.3 ໝວດ Ciliophora.....	8
ບົດທີ 3 ເຊື້ອຣາ.....	9
3.1 ນິຍາມ ແລະ ຄວາມໝາຍຂອງເຊື້ອຣາ.....	9
3.1.1 ນິຍາມຂອງເຊື້ອຣາ.....	9

## ສາລະບານ (ຕໍ່)

## ໜ້າ

	3.1.2 ຄວາມໝາຍຂອງເຊື້ອຣາ.....	9
3.2	ເງື່ອນໄຂລັກສະນະຂອງການດຳລົງຊີວິດຂອງເຊື້ອຣາ .....	11
	3.2.1 ລັກສະນະຮູບຮ່າງຂອງເຊື້ອຣາ.....	11
	3.2.2 ໂຄງສ້າງຂອງເຊື້ອຣາ .....	11
	3.2.3 ການດຳລົງຊີວິດ ແລະ ວົງຈອນຊີວິດຂອງເຊື້ອຣາ .....	11
3.3	ການສືບພັນຂອງເຊື້ອຣາ.....	12
	3.3.1 ການສືບພັນແບບບໍ່ອາໄສເພດ (Asexual reproduction) .....	12
	3.3.2 ການສືບພັນແບບອາໄສເພດ (Sexual reproduction).....	12
3.4	ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງເຊື້ອຣາ .....	13
3.5	ຄຸນປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດຂອງເຊື້ອຣາ13	
ບົດທີ 4	ແບັກທີເຣຍ (Bacteria) .....	15
4.1	ນິຍາມຂອງ Bacteria.....	15
4.2	ລັກສະນະທາງສະລິລະວິທະຍາຂອງ Bacteria .....	15
	4.2.1 ຂະໜາດຂອງແບັກທີເຣຍ .....	15
	4.2.2 ຮູບຮ່າງ ແລະ ການລຽງຕົວຂອງແບັກທີເຣຍ .....	15
	4.2.3 ໂຄງສ້າງຂອງແບັກທີເຣຍ .....	16
	4.2.4 ການດຳລົງຊີວິດຂອງແບັກທີເຣຍ.....	17
4.3	ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງ Bacteria .....	17
	4.3.1 ແຫຼ່ງພະລັງງານທີ່ໃຊ້ໃນການຈະເລີນເຕີບໂຕ .....	18
	4.3.2 ການເຄື່ອນທີ່ .....	18
	4.3.3 ການຍ້ອມສີ .....	8
4.4	ການສືບພັນຂອງ Bateria .....	19
4.5	ປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດຂອງແບັກທີເຣຍ .....	19
	4.5.1 ແບັກທີເຣຍທີ່ເປັນປະໂຫຍດ.....	19
	4.5.2 ແບັກທີເຣຍກໍ່ພະຍາດໄດ້ .....	20
ບົດທີ 5	ໄວຣັສວິທະຍາ (Virology) .....	22
5.1	ປະຫວັດຄວາມເປັນມາຂອງເຊື້ອ Virus .....	22
5.2	ລັກສະນະໂຄງສ້າງ ແລະ ອົງປະກອບຂອງ Virus.....	22
5.3	ການຈັດຈຳແນກໄວຣັສ.....	23
	5.3.1 ຖ້ຳໃນລະດັບໄຟລຳ .....	23
	5.3.2 ໃນລະດັບ Class .....	23

## ສາລະບານ (ຕໍ່)

ໜ້າ

5.3.3	ໃຊ້ການລຽງຕົວຂອງແຄບຊິດ ແລະ ການມີ ຫຼື ບໍ່ມີເຫຍື້ອຫຸ້ມ (Envelope).....	24
5.4	ການສືບພັນ ຫຼື ການເພີ່ມຈຳນວນຂອງ Virus.....	24
ບົດທີ 6	ການຕິດເຊື້ອ ແລະ ການຕ້ານເຊື້ອຂອງຮ່າງກາຍ .....	26
6.1	ນິຍາມຂອງການຕິດເຊື້ອພະຍາດ .....	26
6.2	ຊະນິດຂອງເຊື້ອ.....	26
6.3	ການຄວບຄຸມພະຍາດຕິດເຊື້ອ .....	27
6.4	ນິຍາມຕ້ານທານພະຍາດ.....	27
6.5	ຊະນິດຄວາມຕ້ານທານ .....	27
6.5.1	ຄວາມຕ້ານທານ ຫຼື ພູມຄຸ້ມກັນທຳມະຊາດ .....	27
6.5.2	ຄວາມຕ້ານທານ ຫຼື ພູມຄຸ້ມກັນທີ່ກຳໃຫ້ເກີດ.....	28
	ເອກະສານອ້າງອີງ.....	30

## ສາລະບານຕາຕະລາງ

ຕາຕະລາງທີ

ໜ້າ

1. ລັກສະນະຄວາມແຕກຕ່າງກັນລະຫວ່າງ Procaryotic cell ແລະ Eucaryotic cell . 3
2. ການສື່ມທຽບລະຫວ່າງພູມຄຸ້ມກັນທາງອ້ອມ ແລະ ທາງກົງ..... 28



## ສາລະບານຮູບ

ຮູບທີ	ຫນ້າ
1. ເສັ້ນໄຍແບບບໍ່ມີພະນັງຈຸລັງກັ້ນ.....	10
2. ເສັ້ນໄຍແບບມີພະນັງຈຸລັງກັ້ນ (Septate) ແລະ ມີນິວເຄຼຍອັນດຽວໃນແຕ່ລະຈຸລັງ .....	10
3. ເສັ້ນໄຍແບບມີພະນັງຈຸລັງກັ້ນ ແລະ ມີຫຼາຍນິວເຄຼຍໃນແຕ່ລະຈຸລັງ .....	11
4. ການລຽງຕົວຂອງແບັກທີເຣຍຊະນິດຕ່າງໆ .....	16
5. ລັກສະນະຂອງສີແບັກທີເຣຍ.....	18

## ບົດທີ 1

### ຄວາມໝາຍ ແລະ ການຈຳແນກໝວດໝູ່ຂອງຈຸລິນຊີ

#### ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາມີຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບ

- ປະຫວັດຄວາມເປັນມາຂອງຈຸລິນຊີ
- ການຈຳແນກ ແລະ ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງຈຸລິນຊີ

#### ເນື້ອໃນ

##### 1.1 ຄວາມໝາຍຂອງຈຸລິນຊີ/ຈຸລະຊີບ

- ຈຸລິນຊີ ມາຈາກ 2 ຄຳສັບໂຮມເຂົ້າກັນ ຄື: ຈຸລະ ແປວ່າ ນ້ອຍ, ອິນຊີ/ຊີບ ແປວ່າ ຊີວິດ, ດັ່ງນັ້ນ ຈຸລິນຊີ/ຈຸລະຊີບ ຈຶ່ງໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນ້ອຍໆ ເຊິ່ງມັກເອີ້ນກັນທົ່ງໄປວ່າ: ເຊື້ອຕ່າງໆ
- ຈຸລະຊີບວິທະຍາ ໝາຍເຖິງ ວິທະຍາສາດທີ່ສຶກສາກ່ຽວກັບຈຸລິນຊີ ແລະ ກິດຈະກຳຕ່າງໆ ຂອງພວກມັນ ເຊັ່ນ: ການສຶກສາກ່ຽວກັບຮູບຮ່າງ, ການເຮັດວຽກ, ຂະບວນການ Metabolism, ການສືບພັນ, ການຈຳແນກຊະນິດ ລວມທັງການກະຈາຍຢູ່ຕາມທຳມະຊາດ, ນອກຈາກນັ້ນ ຍັງໄດ້ສຶກສາເຖິງ ປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດຂອງຈຸລິນຊີທີ່ມີຕໍ່ຄົນ, ພືດ, ສັດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ

##### 1.2 ປະຫວັດການສຶກສາເຊື້ອຈຸລິນຊີ

ແຕ່ກ່ອນມະນຸດເຮົາເຊື່ອວ່າສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແມ່ນເກີດຈາກສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ ເອີ້ນວ່າ: Abiogenesis ຫຼື Spontaneous generation ແລະ ມີການເຊື່ອກັນມາວ່າ ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຈະເກີດຈາກສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ ເຊັ່ນ: ຂີ້ຕົມໃນທະເລ ຫຼື ຕາມແມ່ນ້ຳລຳຄອງ, ດິນ ນ້ຳ ລວມທັງເຫື່ອຂອງມະນຸດ ຄວາມເຊື່ອດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີມາຈົນຮອດສັດຕະວັດທີ 17

ຕໍ່ມາ ມີນັກວິທະຍາສາດການແພດ ຊາວອິຕາລີ ຊື່ວ່າ: Francesco Redi (1626-1697) ເປັນຜູ້ທຳອິດທີ່ລົບລ້າງທິດສະດີດັ່ງກ່າວ ແລະ ໄດ້ຢັ້ງຢືນວ່າ: ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແມ່ນເກີດຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ Biogenesis ໂດຍລາວໄດ້ທົດລອງໃຫ້ເຫັນວ່າ ໜອນ ບໍ່ໄດ້ເກີດຈາກຊີ້ນທີ່ເໝົາ, ລາວໄດ້ທົດລອງໂດຍເອົາຊີ້ນ 4 ຊະນິດ ໃສ່ລົງໄປໃນຈອກປາກກວ້າງ 8 ໜ່ວຍ (ແບ່ງເປັນ 2 ຊຸດ), ຊຸດໜຶ່ງເປີດຝາປະໄວ້ ແລະ ອີກຊຸດໜຶ່ງ ແມ່ນປິດຝາແຈບປະໄວ້ ຜົນປະກົດວ່າ ຊຸດທີ່ເປີດຝາໄວ້ນັ້ນ ມີແມງວັນບິນເຂົ້າ-ອອກ ແລະ ມີໜອນເກີດຂຶ້ນ, ສ່ວນຊຸດທີ່ປິດຝານັ້ນ ບໍ່ປະກົດມີໜອນ ລາວຈຶ່ງສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ: ໜອນ ແມ່ນເກີດຈາກແມງວັນທີ່ມາວາງໄຂ່ໃສ່ຊີ້ນດັ່ງກ່າວ ສ່ວນຊີ້ນເປັນພຽງບ່ອນສຳລັບແມງວັນມາວາງໄຂ່ໃສ່

ນັກວິທະຍາສາດ ຊື່ວ່າ: Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) ເປັນຜູ້ໃຊ້ກ້ອງຈຸລະທັດທີ່ລາວຜະລິດຂຶ້ນເອງ ສ່ອງເບິ່ງຢຶດນ້ຳຈາກແຫຼ່ງຕ່າງໆ ເຊິ່ງສາມາດສ່ອງເຫັນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນ້ອຍໆຈຳນວນຫຼາຍ ແລະ ເປັນຜູ້ທຳອິດທີ່ລາຍງານສິ່ງທີ່ສັງເກດເຫັນ ພ້ອມທັງແຕ້ມເປັນຮູບລາຍລະອຽດຕ່າງໆໄວ້ເປັນຢ່າງດີ ແລະ ຂຽນຈົດໝາຍລາຍງານໄປຍັງສະມາຄົມແຫ່ງນະຄອນຫຼວງລອນດອນ ເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນ້ອຍໆທີ່ລາວພົບ

ນັກວິທະຍາສາດ ຊື່ວ່າ: Louis Pasteur (1822-1895) ເປັນຄົນທຳອິດທີ່ພິສູດວ່າ ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ຕ້ອງເກີດຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເທົ່ານັ້ນ ແລະ ຍັງເປັນຜູ້ພົບຂະບວນການໝັກຂອງຈຸລິນຊີ (Fermentation) ເຊິ່ງເກີດຈາກການເຮັດວຽກຂອງຈຸລິນຊີຫຼາຍຊະນິດ ທີ່ເປັນພວກຍືດສ ແລະ ຍັງພົບວ່າ ການທີ່ເຫຼົ້າອະງຸ່ນເສຍນັ້ນ ເກີດຈາກການເຮັດວຽກຂອງແບກທີ່ເຮຍບາງຊະນິດທີ່ສ້າງກົດນໍ້າສົ້ມ ດັ່ງນັ້ນ ຈິ່ງຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ກຳຈັດຈຸລິນຊີທີ່ບໍ່ຕ້ອງການ ໂດຍການໃຊ້ຄວາມຮ້ອນຕໍ່າທີ່ບໍ່ທຳລາຍກິ່ນ ແລະ ລົດຊາດຂອງເຫຼົ້າອະງຸ່ນດັ່ງນັ້ນ, ເມື່ອພົບວ່າ ຖ້າເຊື້ອແບັກທີເຣຍເປັນສາເຫດພາໃຫ້ເຫຼົ້າອະງຸ່ນເສຍ ຈິ່ງຄິດວ່າ ກໍໜ້າຈະເປັນສາເຫດການເກີດພະຍາດໃນຄົນ ແລະ ສັດໄດ້ເຊັນກັນ

ຕໍ່ມານັກວິທະຍາສາດການແພດ ຊາວເຢຍລະມັນ ຊື່ວ່າ: Rober Koch (1843-1910) ທີ່ກຳລັງສຶກສາ ສາເຫດຂອງພະຍາດບາດທະຍັກທີ່ເກີດກັບງົວຄວາຍ ແລະ ຕິດຕໍ່ມາໃສ່ຄົນ ເຊິ່ງ Koch ສາມາດແຍກເຊື້ອແບັກທີເຣຍ ອອກຈາກເລືອດຂອງງົວທີ່ຕາຍ ມາລ້ຽງໃຫ້ເປັນເຊື້ອບໍລິສຸດ ແລະ ສາມາດແຍກໄດ້ວ່າ: ເປັນເຊື້ອ *Bacillus anthracis* ນອກຈາກນີ້ ຍັງໄດ້ສຶກສາສາເຫດຂອງພະຍາດຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ພະຍາດວັນນະໂລກ ເປັນຕົ້ນ. Rober Koch ເປັນຄົນທຳອິດທີ່ໄດ້ລວບລວມຂໍ້ມູນ ແລະ ພິສູດຈົນເຮັດໃຫ້ເຫັນວ່າ: ຈຸລິນຊີ ເປັນສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດພະຍາດໃນສັດໄດ້ ຈິ່ງໄດ້ຕັ້ງເປັນສົມມຸດຖານທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການເກີດພະຍາດ ທີ່ເອີ້ນວ່າ: ສົມມຸດຖານຂອງຄອດສ (Koch's postulate) ເຊິ່ງມີໃຈຄວາມດັ່ງນີ້:

1. ຕ້ອງພົບຈຸລິນຊີໃນສັດ ຫຼື ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເປັນພະຍາດ
2. ສາມາດແຍກຈຸລິນຊີອອກຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນໄດ້ ແລະ ສາມາດລ້ຽງໃຫ້ເປັນເຊື້ອບໍລິສຸດໄດ້

(Pure culture)

3. ໃຊ້ເຊື້ອບໍລິສຸດນັ້ນປູກ (Inoculate) ລົງໃນສັດທົດລອງທີ່ບໍ່ເປັນພະຍາດ ກໍສາມາດເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດໄດ້

4. ສາມາດແຍກເຊື້ອບໍລິສຸດອອກຈາກສັດເປັນພະຍາດໄດ້ ແລະ ເປັນເຊື້ອຊະນິດດຽວກັນກັບເຊື້ອທີ່ແຍກໄດ້ໃນຄັ້ງທຳອິດ

ຈາກສົມມຸດຖານດັ່ງກ່າວ ຈິ່ງເປັນຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງຍຸກທອງຄຳຂອງວິຊາຈຸລະຊີບວິທະຍາ

### 1.3 ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງຈຸລິນຊີ

ໃນເມື່ອກ່ອນ ເພິ່ນຈັດແບ່ງຈຸລິນຊີອອກເປັນ 2 ພວກ ຄື: ພືດ ແລະ ສັດ ເຊິ່ງມີລັກສະນະທີ່ແຕກຕ່າງກັນຢ່າງຊັດເຈນ ຄື:

1) ຈຸລັງພືດມີພະນັງທີ່ແຂງ ແລະ ຄົງຮູບຮ່າງ ສ່ວນຈຸລັງສັດ ແມ່ນສາມາດຫົດຍືດໄດ້ ເພາະມີແຕ່ເຫຍື່ອຫຸ້ມຈຸລັງ

2) ພືດບໍ່ສາມາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້ ແຕ່ສັດ ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນເຄື່ອນທີ່ໄດ້ຢ່າງວ່ອງໄວ

3) ໃນພືດຈະມີສານສີຂຽວ (Chlorophyll) ເຊິ່ງສາມາດສັງເຄາະທາດອາຫານຈຳພວກແປ້ງ (Carbohydrate) ໂດຍການສັງເຄາະແສງ ແຕ່ສັດບໍ່ສາມາດສ້າງໄດ້

4) ພືດເກັບສະສົມອາຫານໄວ້ໃນຮູບຂອງແປ້ງ ແຕ່ສັດເກັບໄວ້ໃນຮູບຂອງ Glycogen

5) ຈາກການສຶກສາພົບວ່າ ຈຸລິນຊີບາງຊະນິດ ມີລັກສະນະຄ້າຍພືດ, ບາງຊະນິດມີລັກສະນະຄ້າຍສັດ ແລະ ບາງຊະນິດຄ້າຍທັງພືດ ແລະ ສັດ ຈິ່ງບໍ່ສາມາດຈຳແນກໄດ້ຊັດເຈນ ອີງຕາມລັກສະນະຂອງຈຸລັງ ເພິ່ນແບ່ງຈຸລິນຊີອອກເປັນ 2 ພວກ ຄື:

– ພວກ Procaryote or Procaryotic cell ຈຸລິນຊີພວກນີ້ ບໍ່ມີເຫຍື່ອຫຸ້ມ Nuclear ເຊິ່ງໄດ້ແກ່: ແບັກທີເຣຍ ແລະ ພວກເທົາ (Algae) ສີຂຽວແກມພ້າ

– ພວກ Eucaryote or Eucaryotic cell ຈຸລິນຊີພວກນີ້ມີເຫຍື່ອຫຸ້ມ Nuclear ເຊິ່ງໄດ້ແກ່: Protozoa, Fungi, Algae ຍົກເວັ້ນພວກເທົາສີຂຽວແກມຟ້າ

### ຕາຕະລາງທີ 1 ລັກສະນະຄວາມແຕກຕ່າງກັນລະຫວ່າງ Procarvotic cell ແລະ Eucaryotic cell

ລັກສະນະທີ່ສໍາຄັນ	Procarvotic cell	Eucaryotic cell
1. ກຸ່ມຈຸລິນຊີທີ່ພົບ	ແບັກທີເຣຍ ແລະ ພວກເທົາ (Algae) ສີຂຽວແກມຟ້າ	Protozoa, Fungi, Algae ພືດ, ສັດ
2. ຂະໜາດ	1-2x1-4 $\mu\text{m}$ ຫຼື ນ້ອຍກວ່າ	ກວ້າງກວ່າ 5 $\mu\text{m}$
3. ໂຄງສ້າງຂອງ Nucleus – ເຫຍື່ອຫຸ້ມ – ລັກສະນະຂອງ Chromosome – ຈໍານວນ Chromosome	ບໍ່ມີ ເປັນວົງກົມ 1	ມີ ເປັນເສັ້ນ 1 ຫຼື ຫຼາຍກວ່າ 1
4. ໂຄງສ້າງຂອງເຫຍື່ອຫຸ້ມຈຸລັງ – ປະກອບດ້ວຍ Sterol – ກ່ຽວຂ້ອງກັບຂະບວນການຫາຍໃຈ ແລະ ການສັງເຄາະແສງ	ສ່ວນຫຼາຍບໍ່ມີ ມີ	ມີ ບໍ່ມີ
5. ໂຄງສ້າງຂອງພະນັງຈຸລັງ	Peptidoglycan	ພືດ ແລະ Algae ເປັນ Cellulose, Fungi ເປັນ Chitin
6. ຕົນທຽມ	ບໍ່ມີ	ມີໃນບາງພວກ
7. ຂະບວນການ Metabolism	ມີຫຼາຍແບບແຕກຕ່າງກັນ ໂດຍສະເພາະແບບທີ່ໄດ້ພະລັງງານໂດຍບໍ່ໃຊ້ $\text{O}_2$	ໃຊ້ຂະບວນການ Glycolysis ໃນການສ້າງພະລັງງານໂດຍບໍ່ໃຊ້ $\text{O}_2$

### ແຫຼ່ງທີ່ມາ: ນິງລັກ ແລະ ປີຊາ (2552)

ຕໍ່ມາ ໃນປີ 1969 ທ່ານ Whittaker ສະເໜີໃຫ້ຈັດສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອອກເປັນ 5 ອານາຈັກ ໂດຍອີງໃສ່ລັກສະນະການສັງເຄາະແສງ, ການດູດຊຶມອາຫານ ແລະ ການກິນອາຫານ ດັ່ງນີ້:

– **ອານາຈັກ Monera:** ໄດ້ແກ່ຈຸລິນຊີທີ່ເປັນພວກ Eucaryote ສ່ວນໃຫຍ່ໄດ້ສານອາຫານມາຈາກການດູດຊຶມ ອາດໄດ້ຈາກການສັງເຄາະບາງສ່ວນ, ສ່ວນໃຫຍ່ສືບພັນແບບບໍ່ອາໄສເພດ

– **ອານາຈັກ Protista:** ໄດ້ແກ່ຈຸລິນຊີທີ່ເປັນພວກ Eucaryote ຈຸລັງດຽວ ໄດ້ອາຫານມາຈາກ 3 ວິທີຄື: ການສັງເຄາະແສງ, ການດູດຊຶມ ແລະ ການກິນອາຫານ. ພວກ Algae ຂະໜາດນ້ອຍໄດ້ອາຫານມາຈາກການສັງເຄາະແສງ, ພວກ Protozoa ໄດ້ອາຫານມາຈາກການກິນ, ບາງຊະນິດໄດ້ອາຫານໂດຍການດູດຊຶມ

– **ອານາຈັກ Fungi:** ໄດ້ແກ່ພວກເຊື້ອເຫັດຮາຊັ້ນສູງທີ່ມີຫຼາຍ Nucleus, ມີພະນັງຈຸລັງ ແລະ ໄດ້ອາຫານມາຈາກການດູດຊຶມ

- **ອານາຈັກ Plantae:** ໄດ້ແກ່ພວກ Algae ຊັ້ນສູງ ແລະ ພວກພືດສີຂຽວທີ່ມີຫຼາຍຈຸລັງ ສ່ວນໃຫຍ່ສາມາດສັງເກດເຫັນໄດ້ ເພາະມີສານສີຂຽວ, ມີພະນັງຈຸລັງທີ່ແຂງ, ມີຄວາມສາມາດໃນການ ປ່ຽນແປງເນື້ອເຫຍື່ອໃຫ້ເປັນຮາກ, ລຳຕົ້ນ, ມີວົງຈອນຊີວິດທີ່ສັບສົນ, ມີການສືບພັນທັງແບບອາໄສເພດ ແລະ ບໍ່ອາໄສເພດ
- **ອານາຈັກ Animalia:** ໄດ້ແກ່ສັດຫຼາຍຈຸລັງ, ບໍ່ມີພະນັງຈຸລັງ, ເຄື່ອນທີ່ໄດ້, ດຳລົງຊີວິດໂດຍ ການກິນອາຫານ, ສືບພັນໄດ້ທັງແບບອາໄສເພດ ແລະ ບໍ່ອາໄສເພດ

## ບົດທີ 2

### ໂປຣໂຕຊວາ (Protozoa)

#### ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາມີຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບ:

- ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງໂປຣໂຕຊວາ
- ການດຳລົງຊີວິດ, ການສືບພັນ ແລະ ການກິນອາຫານຂອງໂປຣໂຕຊວາ
- ການນຳໃຊ້ປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດ ຂອງໂປຣໂຕຊວາ

#### ເນື້ອໃນ

### 2.1 ລັກສະນະຂອງ Protozoa

ໂປຣໂຕຊວາເປັນ Eucaryotic protis ຈຸລັງດຽວເປັນສ່ວນໃຫຍ່, ມີຄວາມແຕກຕ່າງຈາກ Eucaryotic protis ອື່ນ ໂດຍສາມາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້ໃນບາງໄລຍະຂອງວົງຈອນຊີວິດ ແລະ ບໍ່ມີພະນັງຈຸລັງສ່ວນໃຫຍ່ມີຂະໜາດເສັ້ນຜ່າກາງປະມານ 5-250  $\mu\text{m}$

ໂປຣໂຕຊວາ ພົບໃນບ່ອນທີ່ຊຸ່ມຊື່ນ ມັກພົບໃນທະເລ, ດິນ, ນໍ້າຈືດ ສາມາດທົນທານຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ບໍ່ເໝາະສົມໄດ້ ໂດຍການປ່ຽນສະພາບເປັນ Cyst ເຊິ່ງແບ່ງໂປຣໂຕຊວາອອກເປັນ 2 ກຸ່ມຄື: ກຸ່ມທີ່ດຳລົງຊີວິດເປັນອິດສະຫຼະ (Free living) ແລະ ກຸ່ມທີ່ຢູ່ໂດຍອາໄສສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ (Symbiont)

### 2.2 ລັກສະນະທາງສາລິລະວິທະຍາ

ໂປຣໂຕຊວາມີຂະໜາດແຕກຕ່າງກັນ ຈັດເປັນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ມີໂຄງສ້າງຂອງຈຸລັງ ທີ່ເປັນແບບ Eucaryote ໂດຍມີເຫຍື່ອຫຸ້ມຈຸລັງຫໍ່ຫຸ້ມ Cytoplasm ແລະ Nuclear

#### 2.2.1 Cytoplasm

ປະກອບດ້ວຍໂປຣຕີນ ຊະນິດ Globular ທີ່ເກາະຍຶດກັນແບບຫຼົມໆເປັນໂຄງຮ່າງຂອງຈຸລັງ ນອກນີ້ ຍັງປະກອບດ້ວຍໂປຣຕີນທີ່ລຽງຕົວແບບຂະໜານກັນເປັນ Fibrill ເຊັ່ນ: Fibrillar bundled ການຫົດຕົວຂອງໂປຣໂຕຊວາ ແມ່ນເນື່ອງມາຈາກການທຳງານຂອງ Fibrill ເຫຼົ່ານີ້ ໂປຣໂຕຊວາບາງຊະນິດມີສີ່ຕ່າງໆກະຈາຍຢູ່ທົ່ວ Cytoplasm ເຮັດໃຫ້ມີສີ່ຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ຂຽວ, ນໍ້າຕານ, ສີອິດ ເປັນຕົ້ນ

ນອກນີ້ ໃນ Cytoplasm ຍັງມີລະບົບເນື້ອເຫຍື່ອຕ່າງໆ ລຽນກັນເປັນຕາໜ່າງ ເຊິ່ງເປັນອົງປະກອບຂອງອະໄວຍະວະຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: Endoplasmic reticulum, Ribosome, Golgi body, Mitochondria, Kinetosome ເຊິ່ງເປັນຖານຍຶດຂອງ Cilia ຫຼື Flagella, ຖົງອາຫານ ແລະ Nucleus

#### 2.2.2 Nucleus

ໂປຣໂຕຊວາທຸກຊະນິດ ຢ່າງໜ້ອຍຕ້ອງມີ Nucleus ແບບ Eucaryote 1 ອັນ ແຕ່ກໍ່ມີໂປຣໂຕຊວາຫຼາຍຊະນິດ ທີ່ມີ Nucleus ຫຼາຍກວ່າ 1 ອັນ ເຊິ່ງສ່ວນໃຫຍ່ເປັນພວກ Ciliate ທັງໝົດ ຈະມີ Nucleus ສອງອັນທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ຄື: Macronucleus ແລະ Micronucleus

Macronucleus ມີໜ້າທີ່ຄວບຄຸມຂະບວນການ Metabolism ຂອງຈຸລັງ ແລະ ຂະບວນການໃນການແບ່ງຕົວຂອງຈຸລັງ (Regeneration), ສ່ວນ Micronucleus ແມ່ນເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບລະບົບການສືບພັນແບບອາໄສເພດ (Sexual reproduction)

### 2.2.3 ເຫຍື້ອຫຸ້ມຈຸລັງ (Cell envelop)

ເຫຍື້ອຫຸ້ມຈຸລັງ ເຮັດໜ້າທີ່:

- ປ້ອງກັນຈຸລັງບໍ່ໃຫ້ເກີດການກະທົບຈາກຂ້າງນອກ
- ຄວບຄຸມການແລກປ່ຽນສານຕ່າງໆ
- ເປັນບ່ອນຮັບການກະຕຸ້ນທາງເຄມີ ແລະ ກາຍະພາບ
- ເປັນສ່ວນສຳພັນກັບຈຸລັງອື່ນ

ຜິວຊັ້ນນອກສຸດຂອງເຫຍື້ອຫຸ້ມຈຸລັງ ຮຽກວ່າ: Pellicle ມີໜ້າທີ່ໃນການປ້ອງກັນຄວາມແຫ້ງແລ້ງ ແລະ ສານເຄມີ, Pellicle ເປັນຊັ້ນໜຶ່ງຂອງເຫຍື້ອຫຸ້ມຈຸລັງ ສຳລັບພວກ Ciliate ເຫຍື້ອຫຸ້ມຊັ້ນນີ້ ຈະມີຄວາມໜາ, ມີຂອບ, ລວດລາຍ ແລະ ບໍ່ລຽບ, ເຫຍື້ອຫຸ້ມຊະນິດອື່ນ ໄດ້ແກ່: Shell, Test, Lorica, Cyst wall

## 2.3 ການເຄື່ອນທີ່

ໂປຣໂຕຊວາບາງຊະນິດສາມາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້ ໂດຍໃຊ້ອະໄວຍະວະໃນການເຄື່ອນທີ່ ເຊິ່ງມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ອະໄວຍະວະທີ່ໃຊ້ໃນການເຄື່ອນທີ່ປະກອບມີ: Pseudopodium, Flagella, Cilia

### 2.3.1 Pseudopodia

ເປັນອະໄວຍະວະທີ່ເກີດຈາກການໄຫຼອອກມາຂອງ Cytoplasm ກາຍເປັນຕີນທຽມທີ່ຍື່ນອອກມາຈາກຈຸລັງ ໃນບໍລິເວນທີ່ບໍ່ມີ Pellicle ແຂງຫຸ້ມຢູ່ ເປັນອະໄວຍະວະທີ່ໃຊ້ໃນການເຄື່ອນທີ່ຂອງ ພວກອາມິບາ ຈຶ່ງເປັນລັກສະນະປະຈຳຂອງພວກ Charcodina

### 2.3.2 Flagella ແລະ Cilia

ເປັນເສັ້ນສາຍທີ່ຍື່ນອອກມາຈາກ Cytoplasm ມີຈຳນວນ 1-8 ເສັ້ນ, ສ່ວນໃຫຍ່ມີ 1-2 ເສັ້ນ ປະກອບດ້ວຍ 2 ສ່ວນ ຄື: Elastic filament or Exoneme ແລະ ສ່ວນຫຸ້ມຫໍ່ (Contractile cytoplasmic sheath) ທີ່ອ້ອມຮອບ Exoneme

ພວກ Flagella ທີ່ເປັນກາຝາກ ເຊັ່ນ: Trypanosoma ມີເນື້ອເຫຍື້ອທີ່ລະອຽດອ່ອນ ຍື່ນອອກມາທາງດ້ານຂ້າງຂອງລຳຕົວ ເມື່ອເນື້ອເຫຍື້ອເຄື່ອນໄຫວ ຈຶ່ງມີລັກສະນະເປັນຄືນ ເນື້ອເຫຍື້ອນີ້ຮຽກວ່າ: Undulating membrane

Cilia ນອກຈາກຊ່ວຍໃນການເຄື່ອນທີ່ແລ້ວ ຍັງຊ່ວຍໃນການກິນອາຫານ ແລະ ຊ່ວຍເປັນອະໄວຍະວະໃນການສຳພັດ Cilia ມີລັກສະນະເປັນຂົນສັ້ນ ລະອຽດ ຍື່ນອອກມາຈາກຈຸລັງ ອາດມີຄວາມຍາວສະໝໍ່າສະເໝີກັນ ຫຼື ແຕກຕ່າງກັນ ແລ້ວແຕ່ຕຳແໜ່ງຂອງມັນ

## 2.4 ການດຳລົງຊີວິດ

### 2.4.1 ໂປຣໂຕຊວາທີ່ດຳລົງຊີວິດເປັນອິດສະຫຼະ (Free living)

ພົບໄດ້ທົ່ວໄປໃນແຫຼ່ງນ້ຳ ເຊັ່ນ: ນ້ຳເຕັມ, ນ້ຳຈືດ, ດິນຊາຍ ຫຼື ດິນບໍລິເວນທີ່ມີຊາກອິນຊີຜຸພັງເນົ່າເປື້ອຍ ໃນລະດັບຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງທີ່ເໝາະສົມລະຫວ່າງ pH 6-8 (ບາງຊະນິດສາມາດທົນ

ຢູ່ໄດ້ໃນລະດັບ pH 3.2-8.7) ສ່ວນອຸນຫະພູມທີ່ເໝາະສົມລະຫວ່າງ 16-25°C ແລະ ໃນບໍ່ນ້ຳຮ້ອນທີ່ມີອຸນຫະພູມລະຫວ່າງ 30-56 °C ກໍພົບວ່າ ມີໂປຣໂຕຊວາອາໄສຢູ່ດ້ວຍ

#### 2.4.2 ໂປຣໂຕຊວາທີ່ຢູ່ໂດຍອາໄສສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ (Symbiont)

ໂປຣໂຕຊວາກຸ່ມນີ້ອາໄສຄວາມສຳພັນ ລະຫວ່າງໂປຣໂຕຊວາກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ ທີ່ຕົນເກາະອາໄສຢູ່ ເຊິ່ງແບ່ງຄວາມສຳພັນນີ້ອອກເປັນ 3 ລັກສະນະ ເຊັ່ນ:

1. ລັກສະນະການຢູ່ຮ່ວມກັນໂດຍບໍ່ໄດ້ເສຍປະໂຫຍດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ປະໂຫຍດຈາກກັນ ແລະ ກັນ (Commensalism) ເຊິ່ງແບ່ງອອກເປັນ 2 ຊະນິດຄື: ໂປຣໂຕຊວາອາໄສຢູ່ທີ່ໂຄນແຂ້ວ ເພື່ອລໍກິນເສດອາຫານ ແລະ ໂປຣໂຕຊວາທີ່ອາໄສຢູ່ໃນລຳໄສ້ ເພື່ອລໍກິນແບັກທີເຣຍໃນລຳໄສ້

2. ລັກສະນະເພິ່ງພາເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ (Mutualism) ເປັນການຢູ່ຮ່ວມກັນໂດຍຕ່າງຝ່າຍຕ່າງໄດ້ຜົນປະໂຫຍດ ເຊັ່ນ: ໂປຣໂຕຊວາທີ່ມີຊື່ວ່າ: Trichonympha ເປັນຈຳພວກທີ່ອາໄສຢູ່ໃນລຳໄສ້ປວກ ເພື່ອຊ່ວຍຍ່ອຍໄມ້ໃຫ້ເປັນອາຫານໃຫ້ແກ່ປວກ ດັ່ງນັ້ນ, ໂປຣໂຕຊວາພວກນີ້ກັບປວກ ຈະແຍກອອກຈາກກັນບໍ່ໄດ້

3. ລັກສະນະເປັນກາຝາກ (Parasitism) ເປັນການທີ່ກາຝາກເຂົ້າໄປອາໄສຢູ່ກັບຮ່າງກາຍອື່ນ ໂດຍອາດຈະເຂົ້າໄປໃນເນື້ອເຫຍື່ອ ຫຼື ຈຸລັງຂອງຮ່າງກາຍນັ້ນ ທີ່ພາໃຫ້ເກີດເປັນພະຍາດໄດ້ ເຊັ່ນ: ຈຳພວກພະຍາດສານໝູ ຫຼື ຈຳພວກກາຝາກຕົວກົມຕົວແປຕ່າງໆ

## 2.5 ການສືບພັນ

ໂປຣໂຕຊວາຈຳນວນຫຼາຍ ສາມາດເພີ່ມຈຳນວນດ້ວຍວິທີອາໄສເພດ ແລະ ບໍ່ອາໄສເພດ

### 2.5.1 ການເພີ່ມຈຳນວນແບບອາໄສເພດ (Sexual reproduction)

– Conjugation ເກີດຈາກການທີ່ໂປຣໂຕຊີວ 2 ຕົວ ສາມາດເຊື່ອມຕິດກັນຊົ່ວຄາວ ເພື່ອແລກປ່ຽນຂໍ້ມູນທາງກຳມະພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ ຫຼັງຈາກນັ້ນ ຈະແຍກຈາກກັນເໝືອນເດີມ ການສືບພັນວິທີນີ້ ພົບໃນພວກ Ciliate ເຊັ່ນ: Balantidium coli

– Syngamy ເປັນຂະບວນການສືບພັນແບບອາໄສເພດ ໂດຍທີ່ຈະມີການສ້າງຈຸລັງ ແລະ (Gamete) ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍເພດແມ່ (Macrogamete) ແລະ ຈຸລັງເພດຜູ້ (Microgamete) ຈະມີການປະຕິສິນທິ (Fertilization) ໂດຍຈຸລັງເພດແມ່ ຈະລວມຕົວກັບຈຸລັງເພດຜູ້ເປັນຈຸລັງດຽວກັນ (Zygote) ວິທີນີ້ພົບໄດ້ໃນພວກ plasmodium spp.

– Sporogony ຂະບວນການນີ້ເກີດຈາກການທີ່ຈຸລັງເພດຜູ້ ແລະ ຈຸລັງເພດແມ່ລວມຕົວກັນເປັນ Oocyst ເຊິ່ງພາຍໃນ Oocyst ຈະມີການແບ່ງຕົວເພີ່ມຈຳນວນໄດ້ຈຸລັງໃໝ່ຫຼາຍຈຸລັງ ແລະ ເຊິ່ງແຕ່ລະຈຸລັງຮຽກວ່າ: Sporozoite ເຊິ່ງພົບໄດ້ໃນໂປຣໂຕຊວາພວກ Sporozoa (Leventhal and Cheadle, 1996)

### 2.5.2 ການເພີ່ມຈຳນວນແບບບໍ່ອາໄສເພດ (Non-sexual reproduction)

#### 1. ການແບ່ງຕົວຈາກໜຶ່ງເປັນສອງ (Binary fission)

ການແບ່ງຕົວແບບນີ້ ພົບຫຼາຍທີ່ສຸດ ເຊິ່ງມີທັງການແບ່ງຕົວຕາມລວງຍາວ ແລະ ລວງຂວາງ: ການແບ່ງຕົວຕາມລວງຍາວພົບໃນພວກ Flagella ແລະ ການແບ່ງຕົວຕາມຂວາງໄດ້ແກ່ ພວກ Cilia



## 2. ການແບ່ງຕົວແບບທະວີຄຸນ (Multiple fission)

ຈຸລັງແມ່ຈະເກີດການແບ່ງ Nucleus ຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ ຈາກນັ້ນ Cytoplasm ຈະເຂົ້າໄປລ້ອມຮອບແຕ່ລະ Nucleus ເພື່ອກາຍເປັນຈຸລັງລູກຈຳນວນຫຼາຍ ການແບ່ງຕົວແບບນີ້ພົບຫຼາຍໃນພວກ Foraminifera, Radiolaria ແລະ Sporozoa

## 3. ການແຕກໜ່ (Budding)

ເປັນຂະບວນການສ້າງຈຸລັງໃໝ່ທີ່ນ້ອຍກວ່າຈຸລັງເດີມ ໂດຍທີ່ຈຸລັງແມ່ຢູ່ກັບທີ່ ແຕ່ຈຸລັງລູກທີ່ເປັນຈຸລັງໃໝ່ ປ່ອຍຫຼຸດອອກໄປ ການແຕກໜ່ແບບນີ້ພົບໃນພວກ Suctorina

## 2.6 ການຈັດໝວດໝູ່

ໂປຣໂຕຊວາຈັດຢູ່ໃນອານາຈັກ Protista ຈັດເປັນ 3 ໝວດ (ໄຟລັມ) ໃຫຍ່ໆດັ່ງນີ້:

### 2.6.1 ໝວດ Sarcomastigophora

ໝວດນີ້ມີລັກສະນະສຳຄັນຄື: ມີນິວເຄລຍຊະນິດດຽວ ຍົກເວັ້ນພວກ Foraminiferida ໃນໄລຍະກຳລັງພັດທະນາ, ມີການສືບພັນແບບອາໄສເພດແບບ Syngamy, ບໍ່ສ້າງສະບໍ່ ແລະ ເຄື່ອນທີ່ໂດຍໃຊ້ Flagella ໄດ້ແກ່: ພວກ Mastigophora, Sarcodina, Rhizophoda ແລະ ພວກແຟລງຕອນ Actinophoda.

### 2.6.2 ໝວດ Apicomplexa

ໝວດນີ້ມີລັກສະນະສຳຄັນຄື: ມີການສ້າງສະບໍ່, ສືບພັນແບບອາໄສເພດ ໂດຍມີ Syngamy, ບໍ່ມີ Cilia ແລະ ທຸກຊະນິດເປັນກາຝາກທັງໝົດ ເຊິ່ງໄດ້ແກ່: ພວກ Sporozoa, Gregarina ແລະ Coccidia

### 2.6.3 ໝວດ Ciliophora

ໝວດນີ້ມີລັກສະນະສຳຄັນຄື: ມີ Cilia ໃນໄລຍະໜຶ່ງຂອງວົງຈອນຊີວິດ, ມີ Nucleus ສອງແບບຄື: ແບບ Macronucleus ແລະ ແບບ Micronucleus, ສືບພັນໄດ້ສອງແບບຄື: ແບບບໍ່ອາໄສເພດ ໂດຍແບ່ງຈາກໜຶ່ງເປັນສອງຕາມລວງຂວາງ ແລະ ແບບອາໄສເພດ ໂດຍວິທີ Conjugation, ສ່ວນໃຫຍ່ດຳລົງຊີວິດເປັນອິດສະລະ ແລະ ສ່ວນໜ້ອຍທີ່ເປັນກາຝາກ

## ບົດທີ 3

### ເຊື້ອຣາ (Fungi)

#### ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາມີຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບ:

- ຄວາມໝາຍຂອງເຊື້ອຣາ
- ການດຳລົງຊີວິດ, ການສືບພັນ ແລະ ການກິນອາຫານຂອງເຊື້ອຣາ
- ການນຳໃຊ້ປະໂຫຍດ ແລະ ໂຫດຂອງເຊື້ອຣາ

### 3.1 ນິຍາມ ແລະ ຄວາມໝາຍຂອງເຊື້ອຣາ

#### 3.1.1 ນິຍາມຂອງເຊື້ອຣາ

ເຊື້ອຣາຈະມີຄຳນິຍາມສະເພາະດັ່ງນີ້:

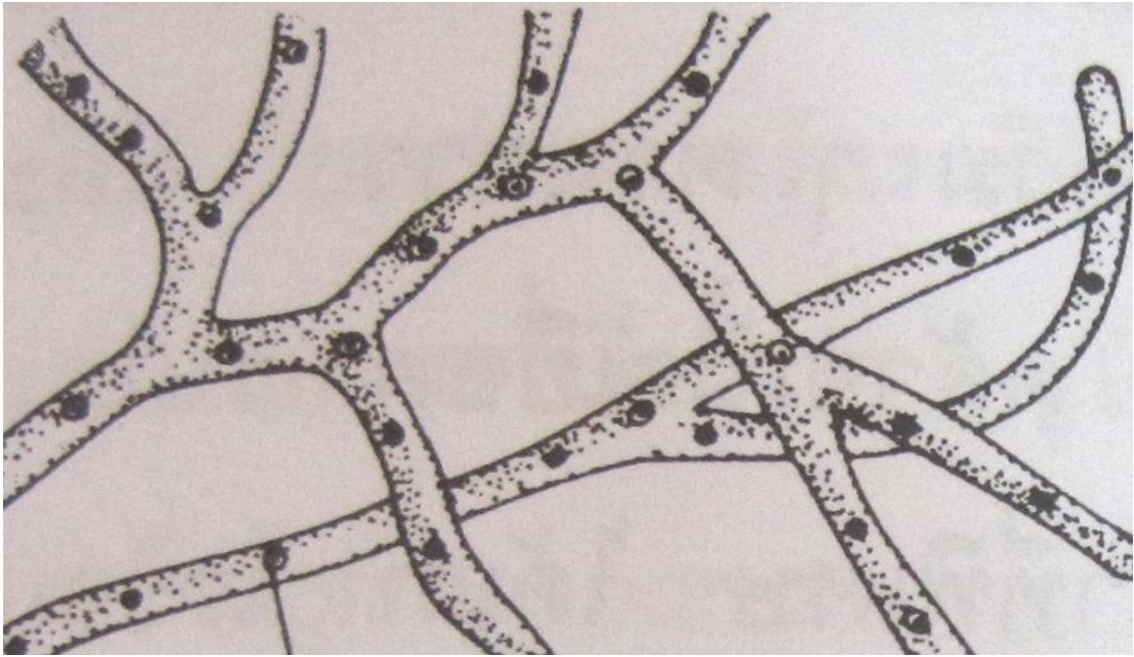
- ບໍ່ມີຄໍໂຣຟິນ ຈຶ່ງບໍ່ສາມາດສັງເກດແສງໄດ້ ຕ້ອງອາໄສສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ຫຼື ຊາກສິ່ງມີຊີວິດອື່ນໆ
- ມີຮູບຮ່າງແບບ Filament ເອີ້ນວ່າ: ເສັ້ນໄຍ (Hypha) ກຸ່ມຂອງເສັ້ນໄຍ ເອີ້ນວ່າ: ໄມຊີລຽມ (Mycelium) ແລະ ໄມຊີລຽມບໍ່ມີການຈະເລີນຕົວ, ວິວັດທະນາການໄປເປັນເນື້ອເຫຍື່ອ (Tissue)
- ມີນິວເຄຣຍແບບ Eukaryotic nucleus ຄືນິວເຄຣຍທີ່ມີເຫຍື່ອຫຸ້ມນິວເຄຣຍ ຫໍ່ຫຸ້ມ ແລະ ມີພະນັງຈຸລັງ

- ສ້າງສະບັບເພື່ອການສືບພັນ

#### 3.1.2 ຄວາມໝາຍຂອງເຊື້ອຣາ

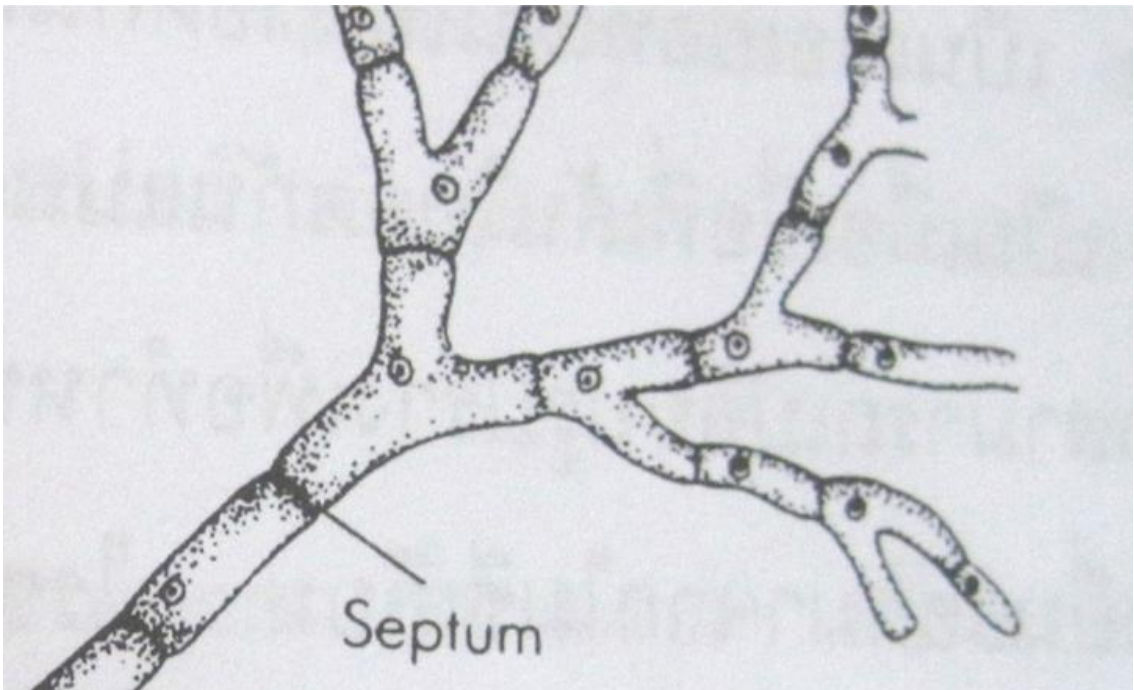
ເຊື້ອຣາ ຫຼື ຣາ ເປັນຈຸລິນຊີເປັນຈຸລັງຢູ່ຄາຣິໂອດທີ່ຢູ່ໃນອານາຈັກເຫັດຣາ, ມີໂຄຣໂມໂຊມພຽງຈຸດດຽວ (Haploid), ມີພະນັງຈຸລັງ ສ່ວນໃຫຍ່ປະກອບດ້ວຍໄຄຕິນ (Chitin), ບໍ່ມີຄໍໂຣຟິນ, ດຳລົງຊີບແບບ Saprophyte ຄື ລັ່ງເອັນໂຊມອອກຈາກຈຸລັງ ເພື່ອຍ່ອຍສະລາຍສານອິນຊີທີ່ມີໂມເລກູນຂະໜາດໃຫຍ່ ແລະ ສັບຊ້ອນໃຫ້ໄດ້ເປັນໂມເລກູນທີ່ນ້ອຍທີ່ສຸດ ແລ້ວຈຶ່ງດູດຊັບເຂົ້າໄປພາຍໃນຈຸລັງເຊື້ອຣາ ມີຄວາມຫຼາກຫຼາຍ ພົບທັງທີ່ສິ່ງມີຊີວິດຈຸລັງດຽວເຊັ່ນ: ຍິນເສັ້ນໄຍ (Hypha) ແລະ ດອກເຫັດ (Mushroom) ເສັ້ນໄຍ ຫຼື ໄຮຟາ (Hypha) ເມື່ອລວມກຸ່ມຈຳນວນຫຼາຍ ເອີ້ນວ່າ: Mycelium ເສັ້ນໄຍແບ່ງໄດ້ 3 ລັກສະນະ

- ເສັ້ນໄຍແບບບໍ່ມີພະນັງຈຸລັງກັນ (Non-septate ຫຼື Coenocytic Hypha) ເສັ້ນໄຍຈະເປັນທໍ່ທະລູເຖິງກັນ, ມີໄຊໂຕພລາສຊິມ ແລະ ນິວເຄຼຍຕໍ່ເນື່ອງກັນ



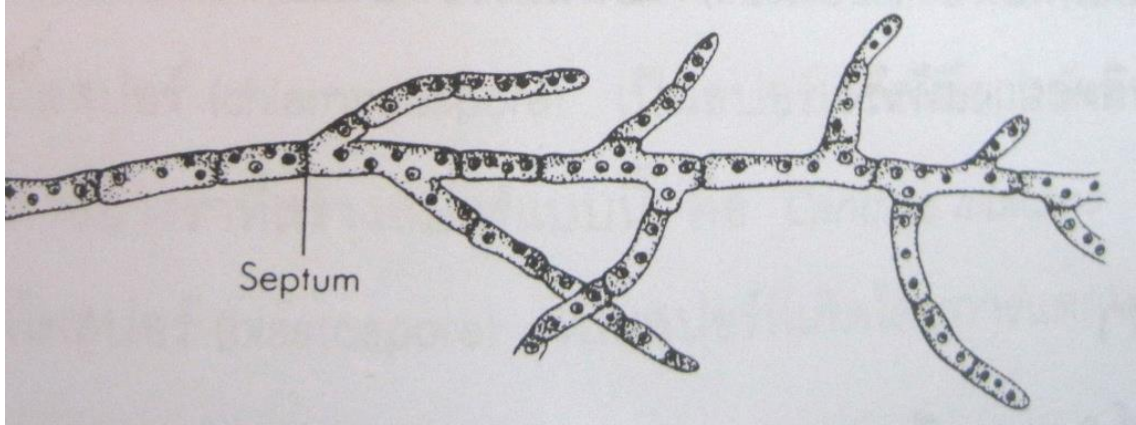
ຮູບທີ 1 ເສັ້ນໄຍແບບບໍ່ມີພະນັງຈຸລັງກັ້ນ

– ເສັ້ນໄຍແບບມີພະນັງຈຸລັງກັ້ນ (Septate) ແລະ ມີນິວເຄຼຍອັນດຽວໃນແຕ່ລະຈຸລັງ



ຮູບທີ 2 ເສັ້ນໄຍແບບມີພະນັງຈຸລັງກັ້ນ (Septate) ແລະ ມີນິວເຄຼຍອັນດຽວໃນແຕ່ລະຈຸລັງ

- ເສັ້ນໄຍແບບມີພະນັງຈຸລັງກັນ (Septate) ແລະ ມີຫຼາຍນິວເຄຼຍອັນດຽວໃນແຕ່ລະຈຸລັງ



ຮູບທີ 3 ເສັ້ນໄຍແບບມີພະນັງຈຸລັງກັນ ແລະ ມີຫຼາຍນິວເຄຼຍໃນແຕ່ລະຈຸລັງ

### 3.2 ເງື່ອນໄຂລັກສະນະຂອງການດຳລົງຊີວິດຂອງເຊື້ອຣາ

#### 3.2.1 ລັກສະນະຮູບຮ່າງຂອງເຊື້ອຣາ

ໂດຍທົ່ວໄປເຊື້ອຣາຈະມີຂະໜາດປະລິມານ 10  $\mu$  m ຂຶ້ນໄປ ເມື່ອປຽບທຽບກັບແບັກ ທີ່ເຮຍແລ້ວ ຈະໃຫຍ່ກວ່າປະມານ 10 ເທົ່າ, ຮູບຮ່າງມີທັງເປັນຈຸລັງຮູບວົງຮີ ຫຼື ກົມ ທີ່ເອີ້ນວ່າ: ສານ ຫຼື Yeast ແລະ ເປັນເສັ້ນທີ່ມີລັກສະນະເປັນທໍ່ຍາວ ທີ່ເອີ້ນວ່າ: ເຊື້ອຣາເສັ້ນສາຍ (Mold), Mould ບໍ່ສາມາດແນມເຫັນຈຸລັງເຫຼົ່ານີ້ດ້ວຍຕາເປົ່າ ຕ້ອງເບິ່ງດ້ວຍກອງຈຸລະທັດກຳລັງຂະຫຍາຍຢ່າງໜ້ອຍ 100 ເທົ່າ ເມື່ອຈຸລັງຫຼາຍຈຸລັງລວມກັນເປັນກຸ່ມ ກໍລະນີສຈະເຫັນໄດ້ດ້ວຍຕາເປົ່າເປັນສີຂາວ ຫຼື ຄຣີມ ກໍລະນີເຊື້ອຣາເສັ້ນສາຍ ຫຼື ເຊື້ອຣາສາຍໄຍ ຈະເຫັນເປັນຈຸດສີດຳສີເທົາຂຽວ ຂຶ້ນກັບຊະນິດຂອງເຊື້ອຣາ ສາມາດສັງເກດເຫັນຕາມຂອບຢາງຂອງຕູ້ເຢັນ, ຕາມພະນັງຫ້ອງນໍ້າ, ພື້ນໄມ້ອັດ ເປັນຕົ້ນ ຫຼື ເທິງເຂົ້າໜົມປັງ ຫຼື ອາຫານຕ່າງໆ ນອກນີ້ ຍັງມີເຊື້ອຣາທີ່ມີຂະໜາດໃຫຍ່ທີ່ເຮົາພົບເຫັນໃນຊີວິດປະຈຳວັນຄື ເຫັດ

#### 3.2.2 ໂຄງສ້າງຂອງເຊື້ອຣາ

ເຊື້ອຣາປະກອບດ້ວຍເສັ້ນໄຍທີ່ເອີ້ນວ່າ: Mycelium ທີ່ມີຄວາມກ້ວາງ 5-10  $\mu$  m ແລະ ມີຄວາມຍາວຫຼາຍ ແລ້ວແຕ່ຄວາມອຸດົມສົມບູນ. Mycelium ປະກອບດ້ວຍ Cell wall, Cell membrane ແລະ Protoplasm. Cell wall ປະກອບດ້ວຍ Hemicellulose ຫຼື Chitin ແລະ ຣາ ຊຶ້ນຕໍ່າ Cell wall ປະກອບດ້ວຍ Cellulose

#### 3.2.3 ການດຳລົງຊີວິດ ແລະ ວົງຈອນຊີວິດຂອງເຊື້ອຣາ

ຣາເປັນຈຸລິນຊີທີ່ສາມາດທົນຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ ໄດ້ດີກວ່າຈຸລິນຊີຊະນິດອື່ນໆ ໂດຍສາມາດຈະເລີນໃນອາຫານທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງນໍ້າຕານຫຼາຍໆ ເຊິ່ງໂດຍປົກກະຕິຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນນີ້ ຈະຢັບຢ້ຽມການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງຈຸລິນຊີສ່ວນໃຫຍ່ ນອກຈາກນີ້ ຣາຍັງສາມາດທົນຕໍ່ສະພາບຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງໄດ້ດີກວ່າຈຸລິນຊີຊະນິດອື່ນໆດ້ວຍ. ເຊື້ອຣາສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີໃນອຸນຫະພູມທີ່ເໝາະສົມ ລະຫວ່າງ 22-30°C ແລະ ໃນຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງທີ່ເໝາະສົມລະຫວ່າງ 3.8-

5.6 ສ່ວນເຊື້ອຮາທີ່ມັກກໍ່ໃຫ້ເກີດພະຍາດ ມັກຢູ່ໃນອຸນຫະພູມ 30-37°C ແລະ ເຊື້ອຮາທີ່ເຮັດໃຫ້ອາຫານ ໃນຕູ້ເຢັນເໝົ່າເສຍ ແມ່ນສາມາດທົນຢູ່ໄດ້ໃນອຸນຫະພູມທີ່ຕໍ່າກວ່າ 0 °C

### 3.3 ການສືບພັນຂອງເຊື້ອຮາ

ຮາມີການສືບພັນ 2 ແບບຄື: ການສືບພັນແບບບໍ່ອາໄສເພດ ແລະ ການສືບພັນແບບອາໄສເພດ

#### 3.3.1 ການສືບພັນແບບບໍ່ອາໄສເພດ (Asexual reproduction)

ການສືບພັນແບບບໍ່ອາໄສເພດຂອງເຊື້ອຮາ ປະກອບດ້ວຍ 4 ແບບ ໄດ້ແກ່:

1. ການແຕກຫັກເປັນທ່ອນໆ (Fragmentation): ຄືເສັ້ນໄຍທີ່ຈິກຂາດເປັນທ່ອນໆ ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕເປັນເສັ້ນໄຍໃໝ່ໄດ້

2. ການແຕກໜ່ໍ (Budding): ໂດຍຈຸລັງແມ່ມີສ່ວນຍື່ນອອກມາເປັນໜ່ໍນ້ອຍໆ ແລ້ວໜ່ໍນ້ອຍນີ້ ກໍຈະເລີນເຕີບໂຕຂຶ້ນຈົນແຍກຈາກຈຸລັງແມ່

3. ການແບ່ງຕົວ (Fission): ຈຸລັງແຕ່ລະຈຸລັງຈະຫົດຂອດສ່ວນກາງ ແລ້ວແບ່ງອອກເປັນສອງສ່ວນ ເຊິ່ງພົບໃນ Yest ບາງຊະນິດ

4. ການສ້າງສະບໍ (Sporulation): ເປັນການສ້າງສະບໍແບບບໍ່ອາໄສເພດຂອງຮາ ແຕ່ມີການຈະເລີນເຕີບໂຕຕໍ່ໄປດ້ວຍສະບໍທີ່ສ້າງຂຶ້ນມາ

#### 3.3.2 ການສືບພັນແບບອາໄສເພດ (Sexual reproduction)

ອະໄວຍະວະທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບເພດ ເອີ້ນວ່າ: Gametangium ເຊິ່ງພາຍໃນມີຈຸລັງສືບພັນ Gamete ໂດຍ Gametangium ເພດຜູ້ ເອີ້ນວ່າ: Antheridium ແລະ Gametangium ເພດແມ່ ເອີ້ນວ່າ: Oogonium, Ascogonium

ການສືບພັນແບບອາໄສເພດ ເປັນການລວມກັນຂອງນິວເຄຼຍຂອງສອງຈຸລັງຄື: ຈຸລັງສືບພັນເພດແມ່ ແລະ ຈຸລັງສືບພັນເພດແມ່ ມາລວມກັນເປັນຈຸລັງດຽວເອີ້ນວ່າ: Plasmogamy ແລະ ຕໍ່ມານິວເຄຼຍລວມກັນເປັນ Karyogamy ເປັນ 2n.

ວິທີການສືບພັນແບບອາໄສເພດທີ່ມີການລວມກັນຂອງນິວເຄຼຍວິຫຼາຍວິທີຄື:

1. ການລວມກັນຂອງ Gametic copulation: ເປັນການລວມກັນຂອງຈຸລັງສືບພັນ ເຊິ່ງຈຸລັງສືບພັນອັນໃດອັນໜຶ່ງມີການເຄື່ອນທີ່

2. ການລວມກັນຂອງ Gamete-gametangial copulation: ເປັນການທີ່ Gametangium ສອງອັນມາໃກ້ກັນ ແລະ ສຳພັດກັນ ເຊິ່ງນິວເຄຼຍເພດຜູ້ ຈະເຄື່ອນທີ່ຜ່ານຮູ Fertilization tube ເຂົ້າໄປໃນ Gametangium ເພດແມ່

3. ການລວມກັນຂອງ Gametangial copulation ເປັນການທີ່ Gametangium ສອງອັນມາເຊື່ອມກັນ ແລະ ຈະເລີນເຕີບໂຕເປັນ Zygosporangium

4. ການລວມກັນຂອງ Somatic copulation ເປັນການເຊື່ອມກັນຂອງຈຸລັງ Somatic ໂດຍບໍ່ສ້າງອະໄວຍະວະເພດ

5. ການລວມກັນຂອງ Spermatization: ເປັນການລວມກັນຂອງຈຸລັງສືບພັນເພດຜູ້ ທີ່ເອີ້ນວ່າ: Spermatium ກັບຈຸລັງສືບພັນເພດແມ່

### 3.4 ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງເຊື້ອຮາ

ການຈັດຈຳແນກໝວດໝູ່ຂອງເຊື້ອຮາ ແມ່ນມີການຈັດໝວດໝູ່ ແລະ ຄຳລິງທ້າຍທີ່ເປັນມາດຕະຖານຂອງແຕ່ລະລຳດັບໄວ້ ດັ່ງນີ້:

ໃນລຳດັບ Divisions: ລິງທ້າຍດ້ວຍຄຳວ່າ (- mycota)

ໃນລຳດັບ Subdivisions: ລິງທ້າຍດ້ວຍຄຳວ່າ (- mycotina)

ໃນລຳດັບ Classes: ລິງທ້າຍດ້ວຍຄຳວ່າ (- mycetes)

ໃນລຳດັບ Subclass: ລິງທ້າຍດ້ວຍຄຳວ່າ (- mycetidae)

ໃນລຳດັບ Orders: ລິງທ້າຍດ້ວຍຄຳວ່າ (- ales)

ໃນລຳດັບ Families: ລິງທ້າຍດ້ວຍຄຳວ່າ (-aceae)

ໃນລຳດັບ Genus ແລະ Species: ບໍ່ມີມາດຖານທີ່ແນ່ນອນ

ຫຼັກການຂອງ Alexopoulos ນັກວິທະຍາສາດຮາ ຊາວອາເມຣິກາໄດ້ຈັດຮາໃຫ້ຢູ່ໃນອານາຈັກເຫັດ-ຮາ (Kingdom Fungi) ຫຼື (Myceteae)

ຫຼັກການຂອງ Constantine J. Alexopoulos ແລະ Charles W.Mims ນັກວິທະຍາສາດ ຮາໃນປີ 1979 ໄດ້ແຍກຮາອອກເປັນ 3 Divisions ຄື:

– Gymnomycota: ເປັນຮາເມືອກ (Slime mold) ຮາເມືອກທີ່ຮຸ້ກັນດີຄື Myxomycetes ເຊິ່ງມາຈາກພາສາກຣີສ myxa ແປວ່າ: ເມືອກ (Slime) ຮາຊະນິດນີ້ຈະມີລັກສະນະເປັນເມືອກ, ມີລັກສະນະພິເສດສາມາດເຄື່ອນທີ່ຄ້າຍຄືສັດໄດ້

– Mastigomycota: ເປັນຮາແສ້ ເຊິ່ງໄດ້ມາຈາກພາສາກຣີສ mastigos ແປວ່າ: ແສ້ ແລະ myketos ແປວ່າ: ຮາ ໂດຍຮາແສ້ ເປັນຮາທີ່ມີລັກສະນະຂອງຈຸລັງ Flegella ເຄື່ອນທີ່ຄ້າຍຄືລັກສະນະແສ້

– Amastigomycota: ເປັນຈຳພວກຮາທີ່ບໍ່ມີ Flegella ແລະ ບໍ່ສາມາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້

### 3.5 ຄຸນປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດຂອງເຊື້ອຮາ

ໃນຊີວິດປະຈຳວັນທີ່ເຮົາຮູ້ວ່າ ເຊື້ອຮາບໍ່ວ່າຈະເປັນອາຫານ ຫຼື ໃນສິ່ງແວດລ້ອມຕ່າງໆເຊັ່ນ: ໃນອາຫານປະເພດຕົ້ມສົ້ມກຸ້ງ, ຕົ້ມຍຳເຫັດ, ກໍ່ຈະມີເຫັດເພືອງ, ຢູ່ໃນຍຳສະລັດ ຫຼື ໝີ່ ກໍ່ຍັງມີເຫັດຢູ່ຄືກັນນອກຈາກໄດ້ລອງຊີມອາຫານທີ່ແຊບແລ້ວ ເຮົາຍັງໄດ້ສານອາຫານປະເພດໂປຣຕີນ ແລະ ໄຍອາຫານ (Fiber) ດ້ວຍ, ບາງອັນນຳມາໃຊ້ເປັນຢາອາຍຸວັດທະນະ ເຊັ່ນ: ເຫັດຫຼິນຈີ ເຊິ່ງເປັນເຫັດອີກຊະນິດໜຶ່ງໃນລະດູຝົນ ເປັນຊ່ວງເວລາທີ່ພົບເຫັນເຫັດໃນທຳມະຊາດ ບໍ່ວ່າຈະເປັນຕາມນ້ຳຕົກ, ໃນສວນໃຕ້ຕົ້ນໄມ້ ເປັນຕົ້ນ ເຫັດທີ່ເກີດຂຶ້ນຕາມທຳມະຊາດຈະມີທັງເຫັດທີ່ກິນໄດ້ ແລະ ກິນບໍ່ໄດ້ ເຫັດທີ່ກິນບໍ່ໄດ້ສ່ວນໃຫຍ່ມີສານພິດ ຫຼື ທີ່ເຮົາເອີ້ນວ່າ: ເຫັດເປື້ອ ທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດອາການຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ຖອກທ້ອງ, ປະສາດຫຼອນ ໃນກໍລະນີໄດ້ຮັບສານພິດທີ່ຮຸນແຮງ ອາດເຖິງຕາຍໄດ້ ທັງນີ້ອາການຈະຂຶ້ນກັບຊະນິດຂອງສານພິດທີ່ໄດ້ຮັບເຂົ້າໄປ ສະນັ້ນ ຫາກຫຼີກເວັ້ນໄດ້ ບໍ່ຄວນເກັບເຫັດຕາມທຳມະຊາດມາກິນ ຫາກຍັງບໍ່ຮູ້ຊື່ເຫັດຊະນິດນັ້ນດີ ໃນສະໄໝກ່ອນ ຊາວອິນເດຍແດງ ຫຼື ຊາວຊີນນະບົດບາງເຜົ່າ ຈະໃຊ້ສານສະກັດຈາກເຫັດພິດ ໃນການສະກົດຈິດ ຫຼື ເຮັດໃຫ້ເກີດປະສາດຫຼອນ ນອກຈາກນີ້ ເຫັດຍັງເປັນສັນຍາລັກໜຶ່ງທີ່ນິຍົມໃນກຳເດັກນ້ອຍ ທີ່ໃຫ້ຄວາມບັນເທີງອີກດ້ວຍ

ດັ່ງທີ່ເຮົາຮູ້ແລ້ວວ່າ ໃນປີ ພສ 2471 ນັກວິທະຍາສາດຊາວອັງກິດ ຊື່: ອາເລັກຊານເດີ ເຟລມມິ່ງ ພົບເຊື້ອຮາຂຽວ ສາມາດທຳລາຍເຊື້ອແບັກທີເຣຍ Staphylococcus ໄດ້ຂະນະທີ່ຮຽນຢູ່ໂຮງຮຽນພະຍາບານລອນດອນ ການພົບຄັ້ງນີ້ສຳຄັນຫຼາຍ ຄືພົບຄຸນສົມບັດການເປັນຢາຕ້ານເຊື້ອຂອງເຊື້ອຮາ, ເຊື້ອຮາ

ບາງປະເພດ ສາມາດສ້າງນ້ຳຍ່ອຍໃນການຍ່ອຍສານອິນຊີຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: *Aspergillus Rhizopus* ເປັນຕົ້ນ ສາມາດຍ່ອຍຄາໂບໄຮເດຣດໃນເຂົ້າຈ້າວ ແລະ ມີຍີ່ສຍ່ອຍໂມເລກູນຍ່ອຍທີ່ເກີດຂຶ້ນເປັນແອລກໍຣ໌ໄດ໌ ເປັນເຂົ້າຫຼາຍ ແລະ ດ້ວຍຄຸນສົມບັດຂອງຢີສ Genus *Saccharomyces* ໃນການຍ່ອຍນ້ຳຕານເປັນແອລກໍຣ໌ໄດ໌ ຈຶ່ງໄດ້ຄຸນສົມບັດນີ້ໃນອຸດສາຫະກຳການຜະລິດເຫຼົ້າ, ການຜະລິດວ່າຍ ດ້ວຍຄຸນສົມບັດຂອງເຊື້ອຣາໃນການຜະລິດ Secondary metabolites ພົບວ່າ ມີທັງສານທີ່ເປັນປະໂຫຍດ ແລະ ເປັນໂທດທີ່ເປັນປະໂຫຍດ ເຊັ່ນ: ເຊື້ອຣາທີ່ອາໄສຕາມຕົ້ນໄມ້ ແລະ ສາມາດຄວບຄຸມຕົ້ນໄມ້ນັ້ນໆ ໃຫ້ປາສະຈາກການເກີດພະຍາດໄດ້ ເປັນຕົ້ນ, ໃນແງ່ຂອງໂທດ ເຊັ່ນ: ການສ້າງສານພິດຫຼາຍໆກຸ່ມ ເຊິ່ງກຸ່ມທີ່ສຳຄັນ ຄື: Aflatoxin ຫາກມີປະມານຫຼາຍສະສົມໃນຕົ້ບ ຈະເປັນສາເຫດຂອງອາການຕັບອັກເສບໄດ້ ນອກຈາກນີ້ ຍັງມີສານພິດອື່ນທີ່ພົບໃນເມັດພັນພືດ ເມື່ອນຳທັນຍາຫານນັ້ນ ໄປແປງເປັນຜະລິດຕະພັນສານ, ພິດບາງຊະນິດ ຍັງຕົກຄ້າງກໍ່ເກີດອັນຕະລາຍໄດ້

ເຊື້ອຣາບາງຊະນິດ ອາໄສໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາເປັນເຊື້ອປະຈຳຖິ່ນ ແລະ ຢູ່ກັບຈຸລິນຊີອື່ນຢ່າງສາມັກຄີ ເຊັ່ນ: ເຊື້ອຢີສ ແລະ ເຊື້ອແບັກທີເຣຍໃນທາງເດີນອາຫານ ແລະ ເມື່ອໃດກໍ່ຕາມທີ່ມີປັດໃຈເຮັດໃຫ້ຊຸມຊົນມີການປ່ຽນສະພາບໄປ ເຊັ່ນ: ການໃຫ້ຢາຕ້ານເຊື້ອເປັນເວລາດົນນານ ຈະເຮັດໃຫ້ແບັກທີເຣຍຫຼຸດຈຳນວນລົງຫຼາຍ, ເຊື້ອຢີດກໍ່ຈະເພີ່ມຈຳນວນ ແລະ ສາມາດຊັກນຳ ແລະ ມີຜົນກໍ່ໃຫ້ເກີດອາການ ຫຼື ເກີດພະຍາດໄດ້ ໃນບາງກໍລະນີພູມຄຸ້ມກັນຮ່າງກາຍເສຍຄວາມສົມດູນ ກໍ່ທຳໃຫ້ເກີດເຊື້ອຣາປະຈຳຖິ່ນ ກາຍເປັນເຊື້ອກໍ່ເກີດເປັນພະຍາດໄດ້ ເຊັ່ນ: ການເກີດຝ້າຂາວທິລິນ ໂດຍສະເພາະໃນກຸ່ມຜູ້ປ່ວຍເອດ ນອກຈາກນີ້ ເຊື້ອຣາທີ່ເກີດພະຍາດຜິວໜັງ ເຊັ່ນ: ພະຍາດຂີ້ເຮື້ອນ, ຂີ້ກາກ ແລະ ພະຍາດທີ່ໄວຍະວະຕ່າງໆ, ເຫຍື້ອຫຸ້ມສະໝອງ, ເຫຍື້ອບຸສະໝອງ ແລະ ແຜ່ກະຈາຍໃນກະແສເລືອດ ເຮັດໃຫ້ຜູ້ປ່ວຍເຖິງຕາຍໄດ້

## ບົດທີ 4 ແບັກທີເຣຍ (Bacteria)

### ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາ ມີຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບ:

- ນິຍາມ ແລະ ລັກສະນະຂອງແບັກທີເຣຍ
- ການດຳລົງຊີວິດ, ການສືບພັນ, ການນຳໃຊ້ປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດຂອງແບັກທີເຣຍ

### 4.1 ນິຍາມຂອງ Bacteria

ແບັກທີເຣຍ ແມ່ນກຸ່ມຂອງຈຸລິນຊີທີ່ມີຂະໜາດນ້ອຍ ເຊິ່ງອາໄສຢູ່ຕາມທຳມະຊາດ ມີທັງພວກທີ່ໃຫ້ປະໂຫຍດ ແລະ ພວກທີ່ໃຫ້ໂຫດ, ການດຳລົງຊີວິດ ມີທັງພວກທີ່ຕ້ອງການອົກຊີເຈນ ແລະ ບໍ່ຕ້ອງການອົກຊີເຈນ

### 4.2 ລັກສະນະທາງສະລິລະວິທະຍາຂອງ Bacteria

#### 4.2.1 ຂະໜາດຂອງແບັກທີເຣຍ

ໂດຍທົ່ວໄປ ແບັກທີເຣຍມີຂະໜາດກວ້າງປະມານ 0.5-1  $\mu\text{m}$ , ຍາວປະມານ 2-5  $\mu\text{m}$  ເຊັ່ນ: *Streptococcus* ແລະ *Staphylococcus* ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງ 0.75-1.25  $\mu\text{m}$ . ສ່ວນແບັກທີເຣຍທີ່ມີຮູບຮ່າງແບບທ່ອນ ເຊັ່ນ: ເຊື້ອພະຍາດຖອກທ້ອງມີຂະໜາດກວ້າງ 0.5-1  $\mu\text{m}$ , ຍາວ 2-3  $\mu\text{m}$

#### 4.2.2 ຮູບຮ່າງ ແລະ ການລຽງຕົວຂອງແບັກທີເຣຍ

ຮູບຮ່າງຂອງແບັກທີເຣຍໂດຍທົ່ວໄປມີ 3 ແບບນຳກັນຄື: ຊິງກົມ (Sphere) ເອີ້ນວ່າ: ຄ້ອກຄັດ (Coccus) ຫຼື ຄ້ອກໂຄ (Cocci), ຊິງກະບອກ ຫຼື ຮູບທ່ອນ (Rod) ເອີ້ນວ່າ: ບາຊິລັສ (Bacillus) ຫຼື ບາຊິນໄລ (Bacilli), ແລະ ຮູບກຽວ (Spiral) ທີ່ຮຽກເອີ້ນວ່າ: ສະໄປລິນລຳ (Spirillum) ຫຼື ສະໄປລິນໄລ (spirilli). ຈຸລັງເຫຼົ່ານີ້ ມີການຈັດລຽງຕົວທີ່ແຕກຕ່າງກັນຄື: ຖ້ຳຄ້ອກຄັດ 2 ຈຸລັງມາຮຽງຕິດກັນ ເອີ້ນວ່າ: ດິໂພຄ້ອກໂຄ (Diplococci) ຫຼາຍຈຸລັງຮຽງກັນເປັນສາຍຍາວ ເອີ້ນວ່າ: ສະເຕຣັບໂຕຄ້ອກໂຄ (Streptococci), ສີ່ຈຸລັງຮຽງກັນ ເອີ້ນວ່າ: ເຕແທຼດ (Tetrad), ແປດຈຸລັງຮຽງເປັນກ້ອນ ຮຽກວ່າ: ຊາສິນາ (Sarcina), ຫຼາຍຈຸລັງຮຽງເປັນກຸ່ມຄ້າຍພວງອະງຸ່ນ ຮຽກວ່າ: ສະຕາຟິໂລຄ້ອກໂຄ (Staphylococci) ເປັນຕົ້ນ

ແບັກທີເຣຍທີ່ມີຮູບຮ່າງຈຸລັງຊິງກະບອກ ບໍ່ຄ່ອຍມີແບບແຜນການຮຽງຕົວຂອງຈຸລັງ ທີ່ຈະແຈ້ງ ເທົ່າຂອງຈຸລັງຊິງກົມ ແຕ່ອາດມີການຮຽງຕົວຂອງຈຸລັງ ເນື່ອງມາຈາກໄລຍະຂອງການຈະເລີນເຕີບໂຕ ຫຼື ຂຶ້ນກັບສະພາບຂອງການເພາະລ້ຽງໃນອາຫານນັ້ນໆ ໂດຍທົ່ວໄປຈຸລັງບາຊິລັສ ມັກຢູ່ດ່ຽວໆ ຍົກເວັ້ນຈຸລັງບາງຊະນິດ ທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດຄໍຕິບ, ເຊື້ອ *Corynebacterium diphteriae* ມັກມີຈຸລັງຮຽງຕິດກັນເປັນຊັ້ນ ຫຼື ເປັນແຖວ (Palisade arrangement) ໃນຂະນະທີ່ຈຸລັງທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດວັນນະໂລກມັກຈະລຽງກັນ 3 ຈຸລັງເປັນກຶ່ງກ້ານເປັນຕົ້ນ

ຈຸລັງສະໄປລິນລຳ ມັກຢູ່ເປັນຈຸລັງດ່ຽວໆ ແຕ່ລະຊະນິດມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງດ້ານຄວາມຍາວ ຈຳນວນກຽວຄວາມແຂງແຮງຂອງພະນັງບາງຊະນິດ ຈຸລັງຍາວ ແລະ ບິດເປັນກຽວຫຼາຍກຽວ ເຊັ່ນ: *Treponema* ເຊິ່ງຈັດເປັນສະໄປໂລຄິດ (Spirochete)



ການທີ່ແບັກທີເຣຍມີຮູບຮ່າງແຕກຕ່າງກັນ ເປັນການປັບຕົວໃຫ້ຢູ່ໃນສະພາບແວດລ້ອມທີ່ດີຂຶ້ນ ເຊັ່ນ: ຈຸລັງຄັອກຄັສ ມີຊີງກົມ ເຮັດໃຫ້ຮູບຮ່າງຈຸລັງຄົງທົນຢູ່ໃນສະພາບແວດລ້ອມທີ່ແຫ້ງແລ້ງໄດ້ດີ ແຕ່ພວກມີຮູບທ່ອນ ຈະມີພື້ນທີ່ຜິວຕໍ່ບໍລິມາດຫຼາຍກວ່າພວກຄັອກຄັສ ຈຶ່ງຊ່ວຍໃນການແລກປ່ຽນສານອາຫານກັບສະພາບແວດລ້ອມໄດ້ດີກວ່າ ສ່ວນພວກບິດເປັນກຽວ ເມື່ອມີການເຄື່ອນທີ່ ຈະເຄື່ອນໃນລັກສະນະຕະປູວົງ ຫຼື ສະວ່ານ ຈຶ່ງບໍ່ຄ່ອຍມີແຮງສຽດທານຈາກສິ່ງແວດລ້ອມໃນຂະນະເຄື່ອນທີ່



#### ຮູບທີ່ 4 ການລຽງຕົວຂອງແບັກທີເຣຍຊະນິດຕ່າງໆ

##### 4.2.3 ໂຄງສ້າງຂອງແບັກທີເຣຍ

ແບັກທີເຣຍ ເປັນພວກໂປຣຕາຣິອິດທີ່ຕ່າງຈາກຢູຄາຣິອິດ ໂຄງສ້າງຂອງແບັກທີເຣຍ ມີຢູ່ທັງພາຍໃນ ແລະ ພາຍນອກຈຸລັງ ເຊິ່ງໂຄງສ້າງທີ່ພົບໄດ້ທົ່ວໄປ ໄດ້ແກ່:

1. Flegella: ເປັນສ່ວນທີ່ຍື່ນອອກມາຈາກ Cellwall ເຊິ່ງໂຄງສ້າງຂອງ Flegella ແບ່ງອອກເປັນ 3 ສ່ວນ ຄື: ສ່ວນທີ່ຍຶດກັບຮາກຖານ (Basal structure), ສ່ວນທີ່ເປັນຂໍ (Hook) ແລະ ສ່ວນທີ່ເປັນເສັ້ນຍາວອອກມາຈາກພະນັງຈຸລັງ (Filament). Flegella ມີເສັ້ນຜ່າກາງປະມານ 0.01-0.02  $\mu\text{m}$

2. Fimbriae ຫຼື Pili: Fimbriae ຫຼື Pili ມີລັກສະນະຄ້າຍກັນຫຼາຍ ສໍາລັບ Fimbriae ຈະມີລັກສະນະເປັນຂົນຄ້າຍໆ Flegella ແຕ່ມີຂະໜາດນ້ອຍກວ່າ Flegella ຫຼາຍ ເນື່ອງຈາກມີຂະໜາດນ້ອຍຫຼາຍ ຈຶ່ງຕ້ອງເບິ່ງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດອີເລັກຕຣອນເທົ່ານັ້ນ ແລະ ບໍ່ມີລັກສະນະເປັນຄືນແບບ Flegella ບໍ່ມີໜ້າທີ່ໃນການເຄື່ອນທີ່ ແຕ່ຊ່ວຍແບັກທີເຣຍໃນການເກາະຕິດກັບຜິວວັດສະດຸ. ສ່ວນ Pili ມີໂຄງສ້າງຄ້າຍ Fimbriae ແຕ່ມີຂະໜາດຍາວກວ່າ ເຊິ່ງມີໜ້າທີ່ເປັນຕົວຮັບຈໍາເພາະ (Specific receptor) ແລະ ມີສ່ວນຮ່ວມໃນຂະບວນການສືບພັນແບບອາໄສເພດຂອງແບັກທີເຣຍ ໂດຍອາໄສ F-pili ແລະ Sex-pili ທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ເປັນທາງຜ່ານຂອງສານກໍາມະພັນ (DNA) ຈາກແບັກທີເຣຍຕົວໃຫ້ (Donor) ໄປສູ່ແບັກທີເຣຍຕົວຮັບ (Receptient)

3. Capsule: ມີລັກສະນະເປັນສານໜຽວຄ້າຍຄື Gel ຫຸ້ມປົກຄຸມຈຸລັງ Capsule ສາມາດກວດເບິ່ງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດທຳມະດາໄດ້ ໂດຍອາໄສວິທີການຍ້ອມສີແບບ Negative. Capsule ມີຄວາມສຳຄັນດັ່ງນີ້:

- ເຮັດໃຫ້ແບັກທີເຣຍທົນຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ບໍ່ເໝາະສົມໄດ້
- ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດຕໍ່ກັບແບັກທີເຣຍ ແລະ ຕາຍໄດ້ ຖ້າສູນເສຍ

Capsule

- ເປັນບ່ອນສະສົມອາຫານ ຫຼື ສະສົມຂອງເສຍ
- ມີຄຸນສົມບັດເປັນ K-antigen ເພື່ອປ້ອງກັນຜິວພາຍນອກຂອງຜະນັງຈຸລັງ
- ເຮັດໃຫ້ອາຫານປະເພດນົມ ແລະ ນ້ຳຫວານເປັນຢາງໜຽວ ສ້າງຜົນເສຍທາງ

ເສດຖະກິດ

4. Microcapsule: ເປັນຊັ້ນບາງໆທີ່ຫຸ້ມຜິວຈຸລັງໄວ້ ເຊິ່ງມີຂະໜາດບາງຫຼາຍເກີນກວ່າທີ່ຈະສາມາດເບິ່ງເຫັນໄດ້ດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດ. Microcapsule ມີຄຸນສົມບັດເປັນ Somatic antigen ເພື່ອປ້ອງກັນຮ່າງກາຍຂອງແບັກທີເຣຍ

5. Cell wall: ມີຄວາມໜາປະມານ 10-25  $\mu$  m, ກວມ 10-40% ຂອງນ້ຳໜັກແຫ້ງ ເປັນໂຄງສ້າງທີ່ເຮັດໃຫ້ຈຸລັງແບັກທີເຣຍຄົງຮູບຮ່າງໄດ້ ໂດຍມີໜ້າທີ່ດັ່ງນີ້:

- ປ້ອງກັນເພື່ອບໍ່ໃຫ້ຈຸລັງແຕກ
- ເປັນບ່ອນຍຶດເກາະຂອງ Flegella
- ເຮັດໃຫ້ແບັກທີເຣຍຄົງຮູບຮ່າງໄດ້
- ມີຄຸນສົມບັດເປັນ Somatic antigen
- ເຮັດໃຫ້ເກີດການແບ່ງຈຸລັງ ແລະ ຈະເລີນເຕີບໂຕຕໍ່ໄປ

#### 4.2.4 ການດຳລົງຊີວິດຂອງແບັກທີເຣຍ

ສ່ວນປະກອບທາງເຄມີຂອງອາຫານລ້ຽງເຊື້ອ ແຫຼ່ງຂອງພະລັງງານ ມັກໃຊ້ສານປະກອບເຄມີ ຫຼື ແສງເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານ, ແຫຼ່ງຂອງຄາບອນ ເພື່ອໃຊ້ສັງເຄາະສ່ວນປະກອບຂອງຈຸລັງ ແຫຼ່ງຂອງໄນໂຕຣເຈນ ເປັນສ່ວນປະກອບໃນການສ້າງໂປຣຕີນ (Protein) ແລະ ກົດນິວຄລີອິກ ແຫຼ່ງຊັນເຟີ ແລະ ຟອສເຟດ, ໃຊ້ເພື່ອສັງເຄາະ Amino acid ສ່ວນຟອສເຟດໃຊ້ໃນຮູບຂອງເກືອຟອສເຟດ ເພື່ອສ້າງກົດນິວຄລີອິກ ຟອສໂຟລີປິດ, ແຮ່ທາດຈະເຮັດໜ້າທີ່ເປັນ Cofactor ຊ່ວຍໃນການທຳງານຂອງເອັນໄຊມບາງຕົວ, ວິຕາມິນ B1, B2, B6, ກົດແຟນໂທເທນິກ (Panthothenic acid) ແລະ ໄບໂອຕິນ, ນ້ຳເປັນສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທຸກຊະນິດ, ແຮ່ທາດຈະຕ້ອງຢູ່ໃນຮູບແບບຂອງສານລະລາຍ ກ່ອນທີ່ຈະຊົມເຂົ້າໄປໃນຈຸລັງ ແລະ ປ້ອງກັນການປ່ຽນແປງຂອງອຸນຫະພູມ

ສິ່ງແວດລ້ອມອື່ນໆ ທີ່ມີຜົນຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງຈຸລັງ, ຄ່າ pH, ອຸນຫະພູມ ການຕ້ອງການໃຊ້ອົກຊີເຈນ, ແຮງດັນອອສໂມຊິສ ຖ້າສະພາບພາຍນອກ ຫຼື ອາຫານທີ່ໃຊ້ລ້ຽງມີຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນສູງ ຈະເຮັດໃຫ້ຈຸລັງສູນເສຍນ້ຳ ແລະ ຢຸດການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ລັງສີໃຊ້ໃນການສັງເຄາະແສງຂອງເຊື້ອແບັກທີເຣຍ

### 4.3 ການຈັດໝວດໝູ່ຂອງ Bacteria

ເຮົາສາມາດຈັດແບ່ງໝວດໝູ່ຂອງແບັກທີເຣຍ ຕາມລັກສະນະສຳຄັນ ດັ່ງນີ້:

#### 4.3.1 ແຫຼ່ງພະລັງງານທີ່ໃຊ້ໃນການຈະເລີນເຕີບໂຕ

- ໃຊ້ພະລັງງານຈາກແສງ
- ໃຊ້ພະລັງງານຈາກການປະຕິກິລິຍາເຄມີຕ່າງໆ

#### 4.3.2 ການເຄື່ອນທີ່

- ມ້ວນຕົວ ຫຼື ກິ້ງ
- ໃຊ້ແຟລັກເຈລລາ

#### 4.3.3 ການຍ້ອມສີ

- ວິທີການຍ້ອມສີ gram



### ຮູບທີ 5 ລັກສະນະຂອງສີແບັກທີເຣຍ

ການຍ້ອມສີວິທີ Gram ຈັດເປັນ Differential stain ທີ່ສໍາຄັນທີ່ສຸດໃນການຈໍາແນກແບັກທີເຣຍ ການຍ້ອມສີວິທີນີ້ ຈະແບ່ງແບັກທີເຣຍອອກເປັນ 2 ພວກ ເຊິ່ງຂຶ້ນຢູ່ກັບການຕິດສີແບັກທີເຣຍທີ່ຍັງຄົງຕິດສີ Crystal violet (ສີຟ້າ ຫຼື ສີມ່ວງ) ຫຼັງຈາກການລ້າງດ້ວຍແອນກໍຣ໌ ເອີ້ນວ່າ: "Gram positive" ສ່ວນພວກທີ່ບໍ່ຕິດສີຂອງ Crystal violet ແຕ່ຕິດສີທີ່ຍ້ອມທັບ (Counter stain) ຂອງ Safranin (ສີແດງ) ເອີ້ນວ່າ: "Gram negative" ປະຕິກິລິຍາທີ່ເກີດຂຶ້ນເມື່ອຍ້ອມສີມີດັ່ງນີ້:

ການຍ້ອມສີ Gram ໃນຂັ້ນທໍາອິດຍ້ອມ Smear ດ້ວຍສີ Crystal violet ຈຸລັງແບັກທີເຣຍທຸກຈຸລັງເທິງ Smear ຈະຕິດສີຟ້າ ຫຼື ສີມ່ວງ ເນື່ອງຈາກພະນັງຈຸລັງຂອງແບັກທີເຣຍແກຣມບວກ ມີພະນັງໜາ ຈຶ່ງຕິດສີ Crystal violet ໄດ້ດີ ແລະ ເມື່ອເຕີມສານລະລາຍໄອໂອດິນລົງໄປ ຈະລວມ

ກັບສີ Crystal violet ກາຍເປັນຜະຫລິກທີ່ມີໂຄງສ້າງຊັບຊ້ອນ (Crystal violet iodine complex) ເຮັດໃຫ້ສີຕິດຕິ່ງຂຶ້ນ ຕໍ່ມາເມື່ອລ້າງຈຸລັງແບັກທີເຣຍດ້ວຍ Ethyl alcohol 95% ຂັ້ນຕອນນີ້ແບັກທີເຣຍແກຣມລົບ ເຊິ່ງມີໄຂມັນຢູ່ໃນສ່ວນປະກອບຂອງພະນັງຈຸລັງຫຼາຍ ໄຂມັນຈະຖືກລະລາຍອອກມາກັບແອນກໍຣ໌ ເຮັດໃຫ້ລຸພະນັງຈຸລັງກວ້າງຂຶ້ນ, ເສດຂອງສີ ຈຶ່ງຫຼຸດອອກມາກັບພະນັງຈຸລັງ ຕອນນີ້ແບັກທີເຣຍແກຣມລົບ ຈຶ່ງບໍ່ຕິດສີ, ສ່ວນແບັກທີເຣຍແກຣມບວກ ທີ່ມີສ່ວນປະກອບຂອງພະນັງຈຸລັງທີ່ເປັນໄຂມັນຢູ່ໜ້ອຍ ເສດຂອງສີຍັງຄົງຕິດແໜ້ນຢູ່ (Crystal violet ສີນ້ຳເງິນ ຫຼື ມ່ວງ) ເຊິ່ງຕໍ່ມາເມື່ອຍ້ອມທັບດ້ວຍ Safranin (ສີແດງ) ພະນັງຂອງແບັກທີເຣຍພວກແກຣມລົບ ເຊິ່ງທຳອິດບໍ່ຕິດສີ ຈະຕິດສີແດງໃນຂັ້ນຕອນນີ້ ຈຶ່ງເຫັນຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງແບັກທີເຣຍທັງ 2 ກຸ່ມຢ່າງຊັດເຈນ

#### 4.4 ການສືບພັນຂອງ Bateria

ສືບພັນແບບບໍ່ອາໄສເພດໂດຍການແບ່ງຕົວເປັນສອງສ່ວນ (Binary fission) ໃນພາວະແວດລ້ອມທີ່ເໝາະສົມ ແບັກທີເຣຍອາດແບ່ງຕົວທຸກ 20-40 ນາທີ, ແບັກທີເຣຍແບ່ງຕົວທຸກ 30 ນາທີ ພາຍໃນ 15 ຊົ່ວໂມງ ແບັກທີເຣຍ 1 ຈຸລັງ ສາມາດເພີ່ມຈຳນວນເຖິງໜຶ່ງພັນລ້ານຈຸລັງ ກາຍເປັນກຸ່ມເອີ້ນວ່າ: ໂຄໂລນີ (Colony) ເຊິ່ງອາດເບິ່ງເຫັນໄດ້ດ້ວຍຕາເປົ່າ, ແບັກທີເຣຍບາງຊະນິດ ເມື່ອຢູ່ໃນພາບແວດລ້ອມທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ ສາມາດປ່ຽນແປງຂະບວນການແບ່ງຕົວ ໃຫ້ສ້າງເອນໂດສະປໍຂຶ້ນ ພາຍໃນຈຸລັງມີຝາຫຸ້ມໜາ, ທົນທານໄດ້ຕັ້ງແຕ່ອຸນຫະພູມ  $-250^{\circ}\text{C}$ , ເຖິງຫຼາຍກວ່າ  $100^{\circ}\text{C}$ , ການສ້າງເອນໂດສະປໍບໍ່ຖືວ່າເປັນການສືບພັນ ເພາະໜຶ່ງຈຸລັງ ສ້າງພຽງໜຶ່ງເອນໂດສະປໍເທົ່ານັ້ນ, ບໍ່ມີການເພີ່ມຈຳນວນຂຶ້ນ, ປົກກະຕິແລ້ວແບັກທີເຣຍ (Bacteria) ຈະເລີນເຕີບໂຕ ໂດຍການແບ່ງຕົວແບບທະວີຄູນ 1, 2, 4, 8, 16, 32 ການແບ່ງຈຸລັງແບັກທີເຣຍທີ່ມີຮູບຮ່າງເປັນທ່ອນ (Bacillus) ແລະ ເປັນກຽວ (Spirillum) Bacteria ທີ່ສົມບູນຈະແບ່ງອອກເປັນ 2 Nucleoid ເປືອກຫຸ້ມຈຸລັງຈະແບ່ງອອກ ເປັນ 2 ຈຸລັງ ແຕ່ຍັງຕິດກັນຢູ່ ເມື່ອແຕ່ລະຈຸລັງສົມບູນກໍຈະແຍກອອກຈາກກັນ. ການແບ່ງຕົວຂອງແບັກທີເຣຍເປັນຮູບກົມ ການແບ່ງຕົວຂອງແບັກທີເຣຍ Streptococcus ເປັນ Bacteria ທີ່ສົມບູນ ພ້ອມທີ່ຈະແບ່ງຕົວອອກເປັນ 2 Nucleoid ຈຸລັງທີ່ແບ່ງອອກຈະເລີນເຕີບໂຕມາເປັນຈຸລັງກົມໆ ແລະ ຕໍ່ກັນເປັນສາຍເຊັ່ນ:

- ການແບ່ງຕົວຂອງຈຸລັງ Micrococcus ຈຸລັງທີ່ພ້ອມຈະແບ່ງຕົວ ຈະແບ່ງເປັນສີ່ສ່ວນ ໂດຍທີ່ເປືອກຫຸ້ມຈຸລັງຕິດກັນຢູ່
- ການແບ່ງຕົວຂອງຈຸລັງຂອງພວກສະຕາຟິໂລຄັອກຄັສ (Staphylococcus) ຈຸລັງຄອກຄັສ (Coccus) ທີ່ສົມບູນ ມີການສ້າງມີການສ້າງເຈ້ຍຫຸ້ມຈຸລັງອອກເປັນສອງສ່ວນ ສ່ວນໜຶ່ງຂອງຈຸລັງຖືກແບ່ງເປັນຄັ້ງທີ 2 ອອກເປັນ 2 ສ່ວນ.

#### 4.5 ປະໂຫຍດ ແລະ ໂທດຂອງແບັກທີເຣຍ

##### 4.5.1 ແບັກທີເຣຍທີ່ເປັນປະໂຫຍດ

ເຊື້ອ Bacteria ມີປະໂຫຍດຫຼາຍໃນທາງການຜະລິດ ແລະ ອຸດສາຫະກຳ ເຊັ່ນ:

##### 1 ຂະບວນການໝັກ

ໃຊ້ເຊື້ອແບັກທີເຣຍໃນຂະບວນການຕົ້ມກ້ານ ແລະ ການຜະລິດເນີຍ ສ່ວນໃຫຍ່ໃຊ້ Bacteria ຈຳພວກ Lactobacillus ຮ່ວມກັບ Yeast ແລະ Fungi ໃນຂະບວນການໝັກອາຫານເນີຍ, ການດອງ, ການເຮັດສະອ້ອ, ການເຮັດເຫຼົ້າວາຍ ແລະ ການເຮັດ Yogurt

**2 ອຸດສາຫະກຳທາງເຄມີ**

ແມ່ນໃຊ້ໃນການຜະລິດເຫຼົ້າປະເພດຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ເຫຼົ້າ Ethanol, ເຫຼົ້າ Acetone, ຜະລິດເປັນ Organic acid, ຜະລິດເປັນ Enzymes, ຜະລິດນໍ້າຫອມ ແລະ ອື່ນໆ

**3 ການຍ່ອຍອາຫານ**

Bacteria ບາງຊະນິດອາໄສຢູ່ໃນທາງເດີນອາຫານຂອງງົວ, ມ້າ ແລະ ສັດກິນ ຫຍ້າອື່ນໆ ມັນສາມາດລ້ງ Cellulase ເຊິ່ງຊ່ວຍຍ່ອຍພະນັງຈຸລັງພືດທີ່ມີ Cellulose ເປັນສ່ວນປະກອບ ຢູ່, Cellulose ແມ່ນແຫຼ່ງພະລັງງານຫຼັກສໍາລັບສັດຈໍາພວກນີ້. ນອກນີ້ ຍັງມີ Bacteria ບາງຊະນິດທີ່ ອາໄສຢູ່ໃນກະເພາະຂອງງົວ ເຊິ່ງຈະຊ່ວຍໃນການຍ່ອຍພວກ Cellulose ເຊັ່ນກັນ

**4 ການສັງເຄາະວິຕາມິນ**

Bacteria ກຸ່ມເຊື້ອ Escherichia Coli (E-Coli) ທີ່ອາໄສຢູ່ໃນລໍາໄສ້ໃຫຍ່ ຂອງຄົນ ສາມາດຊ່ວຍສັງເຄາະວິຕາມິນ B ແລະ ປ່ອຍອອກມາ ເພື່ອໃຊ້ປະໂຫຍດໄດ້ເຊັ່ນດຽວກັນກັບພວກ Clostridium butyricum ໃຊ້ໃນການຕຽມ Riboflavin ແລະ Vitamin B ໃນທາງການຄ້າ

**5 ການຄວບຄຸມສັດຕູພືດ**

Bacteria ສາມາດໃຊ້ແທນຢາປາບສັດຕູພືດໄດ້ ດ້ວຍວິທີການຄວບຄຸມທາງ ຊີວະວິທະຍາ ປົກກະຕິມັກໃຊ້ Bacillus Thuringiensis (BT) ເປັນ Gram positive Bacteria ທີ່ ອາໄສຢູ່ໃນດິນ ຢາປາບສັດຕູພືດແບບນີ້ ເປັນມິດຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ, ບໍ່ມີຜົນກະທົບຕໍ່ຕົນ, ສັດ ແລະ ສັດປ່າ, ແມງໄມ້ທີ່ເປັນປະໂຫຍດ ແລະ ບໍ່ເປັນຕົ້ນເຫດໃຫ້ເກີດມົນລະພິດ

**4.5.2 ແບກທິເຣຍກໍ່ພະຍາດໄດ້**

Bacteria ບາງຊະນິດ ເຮັດໃຫ້ເກີດຜົນຮ້າຍ ເຊັ່ນ: ເປັນເຊື້ອສາເຫດເຮັດໃຫ້ເກີດ ພະຍາດຕິດແປດຕ່າງໆ ນັບທັງໃນພືດ ແລະ ສັດ ຫຼື ເຮັດໃຫ້ອາຫານບຸດເໝົາ ຄື:

**1. ແບັກທິເຣຍທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດພະຍາດໃນຄົນ ແລະ ສັດ**

ແບັກທິເຣຍທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດພະຍາດ ຫຼື ອາດເອີ້ນວ່າ: ການຕິດເຊື້ອ ຫຼື ການອັກເສບ ຕິດເຊື້ອ (Infection) ໃຫ້ແກ່ມະນຸດ ແລະ ສັດໄດ້ ດ້ວຍວິທີການຫຼາຍຢ່າງ ເຊັ່ນ:

- ສ້າງສານພິດ (Toxin) ອອກມາຈາກຕົວແບັກທິເຣຍ ແລະ ສານພິດນັ້ນ ຈະ ທໍາລາຍຈຸລັງຂອງມະນຸດ ຫຼື ເຮັດໃຫ້ຈຸລັງຂອງມະນຸດເຮັດໜ້າທີ່ຜິດໄປ ເຊັ່ນ: ເຊື້ອ Staphylococcus ຈະ ສ້າງສານ Coagulase ຄອຍຖ້າຂັດຂວາງການແຂງຕົວຂອງເລືອດ ຫຼື ອີໂຄໄລ (E-coli ຫຼື Escherichia coli) ສ້າງສານພິດເອັນໂດທັອກຊິນ (Endotoxin) ເຮັດໃຫ້ເກີດພາວະຊ້ອກ
- ກະຕຸ້ນໃຫ້ຮ່າງກາຍຕອບສະໜອງ ດ້ວຍການອັກເສບ, ເກີດອາການປອດ ບວມແດງຮ້ອນ ໃນບໍລິເວນທີ່ມີການຕິດເຊື້ອ ແລະ ຜົນຂອງການອັກເສບສ່ວນໜຶ່ງ ຈະເຮັດໃຫ້ເກີດການ ທໍາລາຍເນື້ອເຫຍື່ອປົກກະຕິທີ່ຢູ່ໃກ້ຄຽງ ແລະ ເກີດອາການໄຂ້ຕົວຮ້ອນ
- ແບັກທິເຣຍບາງຊະນິດ ຈະເຂົ້າໄປຢູ່ພາຍໃນຈຸລັງຂອງມະນຸດ ແຍ່ງອາຫານ ຂອງຈຸລັງ ແລະ ເຮັດໃຫ້ເກີດການຕາຍຂອງຈຸລັງ

ແບັກທິເຣຍບາງຊະນິດ ຈະເຂົ້າໄປຢູ່ພາຍໃນຈຸລັງຂອງມະນຸດ, ແຍ່ງອາຫານຂອງຈຸ ລັງ ແລະ ເຮັດໃຫ້ເກີດການຕາຍຂອງຈຸລັງ ອັນໜຶ່ງ ແບັກທິເຣຍຈະແບ່ງຕົວເພີ່ມປະລິມານໃນຮ່າງກາຍມະນຸດ ແລະ ແຜ່ກະຈາຍໄປທົ່ວຮ່າງກາຍໄດ້ ໂດຍໄປທາງຫຼອດນໍ້າເຫຼືອງ ແລະ ຫຼອດເລືອດ ເກີດພາວະຕິດເຊື້ອໃນ ກະແສເລືອດ (ເລືອດ) ຫຼື ພາວະເລືອດເປັນພິດເຫດຕິດເຊື້ອ (Septicemia) ກໍ່ໃຫ້ເກີດການອັກເສບ ແລະ

ການທຳລາຍອະໄວຍະວະອື່ນໆ ເພີ່ມຫຼາຍຂຶ້ນເລື້ອຍໆ ຈົນເກີດພາວະຊ້ອກຈາກການຕິດເຊື້ອ (Septic shock) ແລະ ເສຍຊີວິດໄດ້

## 2. ສຳລັບພະຍາດພືດ Plant pathogenic bacteria

Bacteria ບາງຊະນິດເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດໄດ້ທັງໃນພືດ ແລະ ໃນສັດບາງຊະນິດ ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດກັບສັດຫຼາຍກວ່າພືດ ບັນດາເຊື້ອທີ່ຢູ່ຕາມຜິວໜັງ, ປາກ ແລະ ລຳໄສ້ຂອງມະນຸດ ກໍ່ເປັນເຫດເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດ ໃນກໍລະນີຂາດຄວາມສົມດຸນ ຫຼື ພຸມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍຫຼຸດລົງ

Bacteria ຊະນິດກຸ່ມ Saprotrophic Bacteria ເປັນພວກທີ່ຍຶດເກາະທຳລາຍ ແລະ ຍ່ອຍສະລາຍອິນຊີວັດຖຸ ເຊິ່ງເປັນບັນຫາຕໍ່ກັບອາຫານ ແລະ ການເກັບຮັກສາຜະລິດຕະພັນ ເຊັ່ນ: ເມັດພືດ, ຊີ້ນ, ປາ, ພືດຜັກ, ໝາກໄມ້ ເຮັດໃຫ້ເກີດການເໜົ້າເສຍ, ເຊັ່ນດຽວກັບນົມ ແລະ ຜະລິດຕະພັນນົມ ກໍ່ງ່າຍຕໍ່ການປົນເປື້ອນຂອງເຊື້ອ ແລະ ເໜົ້າເສຍໄດ້

## ບົດທີ 5 ໄວຣັສວິທະຍາ (Virology)

### ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາມີຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບ:

- ປະຫວັດຄວາມເປັນມາຂອງ Virus
- ລັກສະນະໂຄງສ້າງ, ການສືບພັນ ແລະ ຜົນຮ້າຍຂອງເຊື້ອ Virus

### ເນື້ອໃນ

Virus ຄືສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນ້ອຍຫຼາຍ, ມີກົດນິວເຄຼຍດຽວ ອາດເປັນ DNA ຫຼື RNA ຢ່າງໃດຢ່າງໜຶ່ງ ບໍ່ເພີ່ມຈຳນວນເມື່ອຢູ່ນອກຈຸລັງ Host. ຄຳວ່າ Virus ໄດ້ມາຈາກພາສາລາຕິນແປວ່າ: ພິດ (Poison) ແລະ ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດໄດ້

### 5.1 ປະຫວັດຄວາມເປັນມາຂອງເຊື້ອ Virus

ພະຍາດຂອງ Virus ທີ່ເກີດກັບຄົນມາຕັ້ງແຕ່ສະໄໝບູຮານໄດ້ແກ່: ໂປລິໂອ ສ່ວນໝາກສຸກ ພົບໃນບັນທຶກຂອງຊາວຈີນໃນສັດຕະວັດທີ 10 ກ່ອນ ຄສ ແລະ ພະຍາດໄຂ້ຫວັດໃຫຍ່ ມີການລະບາດຫຼາຍໃນຢູໂຣບ ລະຫວ່າງສັດຕະວັດທີ 16

ພະຍາດຂອງ Virus ພົບທຳອິດໃນປີ ຄສ 1898 ພົບໂດຍທ່ານ Loeffler ແລະ Frosch ເຊິ່ງສຶກສາໃນພະຍາດປາກເປື້ອຍລົງເລັບຂອງງົວ-ຄວາຍ

### 5.2 ລັກສະນະໂຄງສ້າງ ແລະ ອົງປະກອບຂອງ Virus

ອົງປະກອບຂອງໄວຣັສທີ່ສົມບູນ ເອີ້ນວ່າ: Virion ເຊິ່ງ Virus ທຸກຊະນິດປະກອບດ້ວຍກົດນິວເຄຼຍອີກ ແລະ ໂປຣຕິນຫໍ່ຫຸ້ມ ທີ່ເອີ້ນວ່າ: Capsid ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍໜ່ວຍທີ່ຄືກັນມາຮຽງກັນຊ້າງຈຳນວນຫຼາຍ ແລະ ໜ່ວຍຍ່ອຍ ເອີ້ນວ່າ: Capsomer

Virus ມີຂະໜາດຕັ້ງແຕ່ 20-250 nm ໂດຍທົ່ວໄປມີຂະໜາດນ້ອຍກວ່າ ທີ່ຈະເບິ່ງເຫັນໄດ້ດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດ ທີ່ໃຊ້ແສງທຳມະດາ ເຊິ່ງການວັດແທດຂະໜາດຂອງ Virus ເຮັດໄດ້ 3 ວິທີຄື:

1. ການກັ່ນຕອງຜ່ານແຜ່ນເຈ້ຍຕອງ ທີ່ຮູ້ຂະໜາດຂອງຮູຂອງແຜ່ນຕອງນັ້ນ ໂດຍທີ່ສິ່ງອື່ນບໍ່ສາມາດຜ່ານເຈ້ຍຕອງນີ້ໄດ້ ແຕ່ໄວຣັດສາມາດຜ່ານໄດ້

2. ການໃຊ້ເຄື່ອງໝູນວຽນດ້ວຍຄວາມໄວສູງ (Ultra centrifuge) ເຊິ່ງສາມາດຄຳນວນຂະໜາດຂອງໄວຣັດໄດ້ຈາກອັດຕາທີ່ອະນຸພາກຕົກຕະກອນ

3. ອາໄສເບິ່ງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດອີເລັກຕຣອນ

ການສຶກສາຂະໜາດຮູບຮ່າງຂອງ Virus ໂດຍອາໄສກ້ອງຈຸລະທັດອີເລັກຕຣອນ ເຮັດໄດ້ 5 ວິທີ ຄື:

1. ການເຮັດໃຫ້ເກີດເງົາ (Shadow-casting) ໂດຍການໃຊ້ສານທົບແສງ ເຊັ່ນ: ຄຳ, ຢູເຣນຽມ ເຄືອບບິນຜິວ Virus ຈະເຮັດໃຫ້ເກີດເງົາ ເມື່ອຖ່າຍພາບອອກມາຈະເຫັນເງົາ ແລ້ວນຳມາທຽບກັບຮູບຈຳລອງທີ່ສ້າງຂຶ້ນ ເຊິ່ງເຮັດໃຫ້ຄາດຄະເນຮູບຮ່າງຂອງ Virus ໄດ້

2. ການຍ້ອມສີດ້ວຍໂລຫະໜັກ (Negative staining): ໃຊ້ສານ Phospho tungstate ແລະ Unaryl acetate ໃນການຍ້ອມ ເຊິ່ງສານນີ້ຈະຊົມເຂົ້າໄປໃນຊ່ອງຫວ່າງ ເມື່ອຖ່າຍຮູບຜ່ານກ້ອງຈຸລະທັດອິເລັກຕຣອນຈະເຫັນເປັນເງົາດຳ

3. ການເບິ່ງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດແບບເບິ່ງເຫັນຜ່ານ Scanning electron microscope ສາມາດເບິ່ງເຫັນໄດ້ຊັດເຈນ

4. ການສຶກສາດ້ວຍວິທີໃຊ້ລັງສີຊ່ອງຜ່ານ (X-ray diffraction): ເຮັດໃຫ້ສາມາດສຶກສາລາຍລະອຽດ ແລະ ຮູບຮ່າງໄດ້

5. ການສຶກສາດ້ວຍການຕັດຊອນໃຫ້ບາງໆ (Ultrathin section): ເຮັດໃຫ້ຮູ້ເຖິງການປ່ຽນແປງພາຍໃນຈຸລັງໄດ້ ແລະ ຜົນຂອງ Virus ທີ່ມີຕໍ່ຈຸລັງດ້ວຍ

ເຊິ່ງຮູບຮ່າງຂອງ Virus ແບ່ງເປັນ 3 ແບບ ຄື:

1. ແບບຫຼາຍລ່ຽມ (Icosahedral): ເມື່ອໝູນເບິ່ງໃນມຸມຕ່າງໆ ຈະເຫັນການຮຽງຕົວກັນຂອງໂປຣຕິນນັ້ນຄືກັນໝົດ ເຊິ່ງ Capsid ໜຶ່ງຈະມີ 12 ມຸມ (ຍອດ) ແຕ່ລະຍອດຈະປະກອບດ້ວຍກຸ່ມຂອງ Capsomer ທີ່ລວມກັນເປັນໜ້າ 3 ລ່ຽມ ທີ່ຄືກັນ 5 ໜ້າ ເຊິ່ງໜຶ່ງ Capsid ມີ 20 ໜ້າ ແຕ່ລະໜ້າມີຈຳນວນ Capsomer ເທົ່າໆກັນ Virus ທີ່ມີການຮຽງຕົວກັນເປັນຮູບຫຼາຍຫຼ່ຽມໄດ້ແກ່: Polio virus, Wart virus, Rota virus, Adeno virus ແລະ Bluetongue virus

2. ແບບຊິງກະບອກ ຫຼື ແບບແຫ່ງ (Helical): Capsomer ຈະຮຽງຕົວກັນເປັນກຽວແບບໝູນທາງດຽວ (Single rotational axes) ເຊິ່ງແຕ່ລະ Capsomer ຈະຢູ່ຕິດຕໍ່ກັນໄປ ໄວຣັສທີ່ມີການຮຽງຕົວແບບນີ້ ໄດ້ແກ່: Tobacco mosaic virus: TMV ສ່ວນໄວຣັສໃນສັດທີ່ມີການຮຽງຕົວກັນແບບຊິງກະບອກ ໄດ້ແກ່: ໄວຣັສໄຂ້ຫວັດໃຫຍ່ (Influenza) ແລະ ໄວຣັສຂອງພະຍາດວັໝາ

3. ແບບສັບສິນ (Complex) ໄວຣັສແບບນີ້ມີລັກສະນະແປກໆ ໄດ້ແກ່: ຮູບຮ່າງຂອງໄວຣັສທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດຊະນິດຕ່າງໆໃນຄົນ ເຊັ່ນ: ໄວຣັສຂອງພະຍາດໝາກສຸກ

## 5.3 ການຈັດຈຳແນກໄວຣັສ

### 5.3.1 ຖ້າໃນລະດັບໄຟລ່າ

ຖ້າໃນລະດັບໄຟລ່າ ໃຊ້ຊະນິດຂອງກົດນິວຄລີອິກເປັນເກນ ແບ່ງໄວຣັສໄດ້ 2 ຊະນິດ ໃຫຍ່ຄື: ໄວຣັສທີ່ອາໄສຢູ່ໃນແບັກທີເຣຍ (T4 Bacteriophage) ເປັນໄວຣັສທີ່ມີ DNA ແລະ ໄວຣັສທີ່ມີ RNA ເຊັ່ນ: ໄວຣັສທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດໃບຕ່າງຂອງຢາສູບ (Tobacco mosaic virus: TMV).

### 5.3.2 ໃນລະດັບ Class

ຖ້າໃນລະດັບ Class ໃຊ້ຮູບຮ່າງຂອງໄວຣັສ ເຊິ່ງອາໄສການລຽງຕົວຂອງແຄບຊິດ ຫຼື ໂປຣຕິນເປັນເກນ ແບ່ງໄວຣັສໄດ້ 3 ຊະນິດ ຄື:

– ມີຮູບຮ່າງເປັນແຫ່ງ ອາດກ້າງ ຫຼື ໂຄ້ງ ທັງແຄບໂຊເມີລ໌ ແລະ ກົດນິວຄລີອິກ ຈະລຽງເປັນກົບ ຄ້າຍຂັ້ນໄດວຽນ ເຊັ່ນ: ໄວຣັສທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດໄຂ້ຫວັດໃຫຍ່ (Influenza virus)

– ມີຮູບຮ່າງເປັນແບບລ່ຽມຮູບກ້ອນ ອາດມີແບບຫຼາຍລ່ຽມ ເຊິ່ງອາດເປັນ 6 ລ່ຽມ ເຊັ່ນ: ໄວຣັສທີ່ຢູ່ໃນແບັກທີເຣຍ ຫຼື ອາດເປັນຮູບຫຼາຍລ່ຽມ 20 ຮູບຕໍ່ກັນ ເຊັ່ນ: ໄວຣັສທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດພະຍາດໂປລິໂອ (Polio virus)

– ມີຮູບຮ່າງແບ່ງເປັນ 2 ສ່ວນ ຄື: ສ່ວນຕົວ ແລະ ສ່ວນຫາງ ເຊັ່ນ: ໄວຣັສທີ່ອາໄສຢູ່ໃນແບັກທີເຣຍ



### 5.3.3 ໃຊ້ການລຽງຕົວຂອງແຄບຊິດ ແລະ ການມີ ຫຼື ບໍ່ມີເຫຍື່ອຫຸ້ມ (Envelope)

ອາດມີຮູບຮ່າງກົມເປັນແທ່ງເປັນສາຍຍາວ ຫຼື ມີຮູບຮ່າງໄດ້ຫຼາຍກວ່າໜຶ່ງແບບ ເຊິ່ງພົບໃນໄວຣັສທີ່ມີເຫຍື່ອຫຸ້ມບາງຊະນິດ ແລະ ບາງຊະນິດມີຮູບຮ່າງສະເພາະຕົວ ເຊັ່ນ: ໄວຣັສໝາກສຸກ ມີຮູບຮ່າງຄ້າຍກ້ອນດິນຈີ່ ຫຼື ຮູບໄຂ່, ໄວຣັສວໍ້ ມີຮູບຮ່າງຄ້າຍລູກບິນ, Rotavirus ມີຮູບຮ່າງຄ້າຍຄືກົງກວຽນ ແລະ ອື່ນໆ

## 5.4 ການສືບພັນ ຫຼື ການເພີ່ມຈຳນວນຂອງ Virus

Virus ເມື່ອຢູ່ນອກຈຸລັງ Host ຈະບໍ່ມີການເພີ່ມຈຳນວນ, ການເພີ່ມຈຳນວນໂດຍຈຳລອງຕົວເອງຂຶ້ນມາ ເກີດຂຶ້ນໃນຈຸລັງ Host ເທົ່ານັ້ນ ເຊິ່ງຂະບວນການເພີ່ມຈຳນວນຂອງ Virus ປະກອບມີ 5 ຂະບວນການຄື:

1. ການເກາະຕິດ (Adsorption): Virus ຈະເຂົ້າຈັບກັບຜິວຂອງຈຸລັງ ໂດຍອາໄສສ່ວນປະກອບພິເສດຄືເສັ້ນໄຍສ່ວນກາງ (Tail fiber) ເຊັ່ນ: ພວກເຊື້ອໄປລີໂອໄວຣັສ ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີໃນຈຸລັງຂອງຄົນ ແລະ ລິງ, ຊ່ອງມືຕົວຮັບທີ່ເອີ້ນວ່າ: Receptor ເປັນສານ Lyphoprotein ທີ່ເຮັດໃຫ້ເຊື້ອໄປລີໂອເກາະ

2. ການເຂົ້າສູ່ຈຸລັງ ແລະ ການຖອດເປືອກໂປຣຕິນ (Penetration and Uncoating): ໄວຣັສຈະແຊກຊຶມເຂົ້າຈຸລັງນັ້ນ ຂຶ້ນຢູ່ກັບລັກສະນະຂອງຈຸລັງ ໂດຍສະເພາະໂຄງສ້າງຂອງຜິວຈຸລັງ ເຊັ່ນ: Bacteria ມີພະນັງຈຸລັງທີ່ໜາແໜ້ນ, ແຂງແຮງ, ຄົງຮູບ ແຕ່ຈຸລັງສັດມີເນື້ອເຫຍື່ອຫຸ້ມບາງໆ

3. ການສັງເຄາະອົງປະກອບຕ່າງໆຂອງໄວຣັສ (Biosynthesis of virus): ເມື່ອໄວຣັສເຂົ້າຫາຈຸລັງແລ້ວ ຈະກວດຫາໄວຣັສບໍ່ພົບໃນຈຸລັງ ເພາະວ່າ ໄລຍະນີ້ໄວຣັສກຳລັງສັງເຄາະກົດນິວເຄຼຍອິກ ແລະ ໂປຣຕິນ ເຊິ່ງແບ່ງເປັນຂັ້ນຕອນໃນການຖອນລະຫັດດັ່ງນີ້:

- ການຖອນລະຫັດໃນໄລຍະຕົ້ນ (Early transcription): ເປັນການສ້າງ mRNA (messenger RNA) ຈາກກົດນິວເຄຼຍອິກ ຄື: DNA ຫຼື RNA ເຊິ່ງຖ້າໄວຣັສເປັນຊະນິດ DNA ຈະສ້າງ mRNA ໂດຍອາໄສ Polymerases Enzyme ແຕ່ຖ້າໄວຣັສເປັນຊະນິດ RNA ສາຍລົບຈະໃຊ້ RNA Polymerases ສ້າງ mRNA ສາຍບວກ ສ່ວນໄວຣັສທີ່ເປັນ RNA ສາຍບວກ ກໍຈະເຮັດໜ້າທີ່ເປັນ mRNA ໄດ້ເລີຍ

- ການແປລະຫັດໄລຍະຕົ້ນ (Early translation): ເປັນການສ້າງໂປຣຕິນທີ່ຈຳເປັນໃນການເພີ່ມຈຳນວນຂອງໄວຣັສ ໂປຣຕິນນີ້ ເອີ້ນວ່າ: ໂປຣຕິນໄລຍະຕົ້ນ (Early protein) ເຊິ່ງມັກຈະບໍ່ເປັນສ່ວນປະກອບຂອງໄວຣັດສ (Non structural protein)

- ການເພີ່ມຈຳນວນຂອງໄວຣັສ (Replication of viral genome): ເປັນການເພີ່ມຈຳນວນ RNA ຫຼື DNA ຈະແຕກຕ່າງໄປຕາມຊະນິດຂອງໄວຣັສ ວ່າເປັນ RNA ຫຼື DNA ສາຍດ່ຽວ ຫຼື ສາຍຄູ່, ສາຍລົບ ຫຼື ສາຍບວກ ເຊິ່ງການເພີ່ມຈຳນວນໃນນິວເຄຼຍ ມັກພົບໃນໄວຣັສຊະນິດ DNA ແລະ ຖ້າເປັນການເພີ່ມຈຳນວນໃນ Cytoplasm ມັກພົບໃນໄວຣັສຊະນິດ RNA

- ການຖອນລະຫັດ ແລະ ການແປລະຫັດໄລຍະຫຼັງ (Late transcript and Late translation): ຈາກການເພີ່ມຈຳນວນຂອງໄວຣັສທີ່ຈຳລອງຕົວເອງໄດ້ເປັນຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍ ເຊິ່ງໄວຣັສຈະຖອນລະຫັດ (Transcribed) ເປັນ mRNA ແລະ ແປລະຫັດໄປສ້າງໂປຣຕິນທີ່ເປັນໂຄງສ້າງຂອງໄວຣັສ

4. ການລວມເປັນໄວຣັດສທີ່ສົມບູນ (Assembly or maturation): ເມື່ອສ້າງຈຳນວນຂອງໄວຣັດ ແລະ ສ້າງໂປຼຕິນລວມຈະລວມເປັນໄວຣັດສທີ່ສົມບູນ ເຊິ່ງການລວມກັນນີ້ອາດເກີດຂຶ້ນໃນນິວເຄຼຍຫຼື ໄຊໂຕພລາດຊີມ ໄວຣັດສທີ່ມີຮູບຮ່າງຫຼາຍຫຼ່ຽມສາມາດລວມກັນໄດ້ ເຖິງວ່າຈະບໍ່ມີນິວເຄຼຍອີກຢູ່ນຳ ແຕ່ Capsid ຂອງໄວຣັດສທີ່ມີຮູບຮ່າງເປັນທ່ອນຍາວບໍ່ສາມາດລວມກັນໄດ້ຖ້າບໍ່ມີກົດນິວເຄຼຍອີກ ຕົວຢ່າງ: Tobacco mosaic virus ແຕ່ລະ Capsomer ຈະມາລວມຕໍ່ກັນໂດຍມີການປະຕິກິລິຍາຂອງ Capsomer ແລະ RNA

ໄວຣັດສໃນສັດທີ່ກົດນິວເຄຼຍອີກແບບ DNA ແລະ ມີຮູບຮ່າງເປັນຫຼາຍຫຼ່ຽມຈະສ້າງໂປຣຕິນ ຫນ່ວຍຍ່ອຍໃນໄຊໂຕພລາດຊີມ ແລ້ວຈຶ່ງເຄື່ອນເຂົ້າສູ່ນິວເຄຼຍ

ສ່ວນໃຫຍ່ໄວຣັດສທີ່ມີກົດນິວເຄຼຍອີກຊະນິດ DNA ຈະລວມຕົວເປັນອະນຸພາບທີ່ສົມບູນໃນນິວເຄຼຍ ແລະ ໄວຣັດສທີ່ມີກົດນິວເຄຼຍອີກຊະນິດ RNA ສ່ວນໃຫຍ່ຈະລວມຕົວເປັນອະນຸພາກທີ່ສົມບູນໃນໄຊໂຕພລາດຊີມ.

5. ການອອກຈາກຈຸລັງ (Release): ເປັນການປ່ອຍໄວຣັດສອອກຈາກຈຸລັງຕົວກາງ (Host) ເຊິ່ງຈະແຕກຕ່າງໄປຕາມຊະນິດຂອງໄວຣັດສ ເຊັ່ນ: Bacteriophage ຈະໃຊ້ Enzyme ຍ່ອຍຊິ້ນພະນັງຈຸລັງຂອງແບັກທີເຣຍ ທີ່ເຮັດໃຫ້ຈຸລັງແຕກ ໄວຣັດສຈຶ່ງອອກຈາກຈຸລັງໄດ້ ນອກນັ້ນ, ໄວຣັດສບາງຊະນິດມີວິທີການອອກຈາກຈຸລັງແບບດຽວກັນກັບ Bacteriophage ເຊິ່ງໄດ້ແກ່: Polio virus ແຕ່ບາງຊະນິດມີວິທີການອອກຈາກຈຸລັງ ໂດຍການແຕກໜ່ຜ່ານເຫຍື່ອຫຸ້ມນິວເຄຼຍ ເຊັ່ນ: Poxvirus

## ບົດທີ 6

### ການຕິດເຊື້ອ ແລະ ການຕ້ານເຊື້ອຂອງຮ່າງກາຍ

#### ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາມີຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບ:

- ນິຍາມຂອງການຕິດເຊື້ອ
- ເຈົ້າຂອງກາງ, ການຂະຫຍາຍຕົວ ແລະ ການແຜ່ເຊື້ອໃນເຈົ້າຂອງກາງ
- ຊະນິດເຊື້ອ ແລະ ການຄວບຄຸມພະຍາດຕິດເຊື້ອ
- ນິຍາມການຕ້ານເຊື້ອ ແລະ ຊະນິດຂອງຄວາມຕ້ານທານ

#### 6.1 ນິຍາມຂອງການຕິດເຊື້ອພະຍາດ

ການຕິດເຊື້ອແມ່ນເກີດຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນ້ອຍໆ ເຊິ່ງເອີ້ນວ່າ: ເຊື້ອພະຍາດ ໄດ້ແກ່: ເຊື້ອ Virus, ເຊື້ອ Bacteria, ເຊື້ອ Rickettsia, ເຊື້ອລາ (Fungi), ເຊື້ອ Protozoa ແລະ ເຊື້ອກາຝາກຕ່າງໆ (Parasites) ເປັນຕົ້ນ. ໂດຍເຊື້ອພະຍາດຈະເຮັດໃຫ້ຮ່າງກາຍມີການປ່ຽນແປງຜິດຈາກປົກກະຕິ ຄວາມຜິດປົກກະຕິດັ່ງກ່າວ ເອີ້ນວ່າ: ອາການ ເຊິ່ງອາການສະແດງອອກ ເຊັ່ນ: ໄຂ້ຂຶ້ນສູງ, ຫາຍໃຈຝືດ, ຕົນຕົວສັ່ນ, ເຫງົາ, ມີອາການຮາກ, ຖອກທ້ອງ, ບໍ່ກິນອາຫານ, ຍ່າງຂາຫ້ານ, ເຈັບປາກ, ມີນ້ຳລາຍໄຫຼ, ເປັນບາດແຜ, ໃຄ່ບວມ ຫຼື ມີເລືອດໄຫຼອອກຈາກປາກ ແລະ ດັ່ງ ຫຼື ອະໄວຍະວະເພດ

#### 6.2 ຊະນິດຂອງເຊື້ອ

ອີງຕາມສາເຫດ ເອົາແບ່ງເຊື້ອພະຍາດອອກເປັນ 4 ຊະນິດຄື:

##### 1. ພະຍາດຕິດເຊື້ອ (Infectious diseases)

ແມ່ນບັນດາພະຍາດທີ່ມີສາເຫດມາຈາກເຊື້ອຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: Virus, Bacteria, Rickettsia, Fungi ແລະ ອື່ນໆ ໄດ້ແກ່: ພະຍາດບາດທະຍັກ, ພະຍາດປອດບວມ

##### 2. ພະຍາດຕິດແປດ ຫຼື ພະຍາດລະບາດ (Epidemic diseases)

ແມ່ນບັນດາພະຍາດຕິດເຊື້ອປະເພດໜຶ່ງ ເຊິ່ງເມື່ອເກີດພະຍາດຂຶ້ນກັບສັດໂຕໃດໂຕໜຶ່ງ ຫຼື ຝູງໃດຝູງໜຶ່ງແລ້ວ ມັນຍັງສາມາດແຜ່ກະຈາຍຈາກສັດທີ່ເຈັບປ່ວຍໄປຫາໂຕອື່ນ ຫຼື ຝູງອື່ນໄດ້ຢ່າງໄວວາ ໂດຍທາງກົງ ແລະ ທາງອ້ອມເຊັ່ນ: ພະຍາດປາກເປື້ອຍລົງເລັບ, ພະຍາດອະຫິວາໝູ, ພະຍາດນິວຄາເຊັນ.

##### 3. ພະຍາດກາຝາກ (Parasites)

ແມ່ນພະຍາດທີ່ເກີດມາຈາກແມ່ກາຝາກຊະນິດຕ່າງໆ ທີ່ມີຊີວິດເກາະຫ້ອຍກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນໆ ເຊັ່ນ: ເຊື້ອ Protozoa ພວກແມ່ກາຝາກພາຍໃນ ແລະ ພາຍນອກຕ່າງໆ ພະຍາດກາຝາກມີຄື: ພະຍາດທ້ອງບິດສັດປີກ, ພະຍາດລໍຊໍ, ແມ່ທ້ອງໂຕກົມ, ໂຕແປ ແລະ ອື່ນໆ

##### 4. ພະຍາດທໍາມະດາ ຫຼື ພະຍາດບໍ່ຕິດແປດ (Non infectious diseases)

ແມ່ນພະຍາດທີ່ເກີດກັບສັດ ແລ້ວບໍ່ສາມາດຕິດແປດແຜ່ລາມໄດ້ ເຊັ່ນ: ການຂາດອາຫານ, ການຂາດວິຕາມິນ, ການເປື້ອເມົາທາດພິດຕ່າງໆ, ບາດແຜ, ໄຟໃໝ້ ແລະ ອື່ນໆ

### 6.3 ການຄວບຄຸມພະຍາດຕິດເຊື້ອ

ໝາຍເຖິງການຈັດການ ເພື່ອບໍ່ໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເປັນພະຍາດ ແຜ່ເຊື້ອຕິດຕໍ່ໄປໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ ຫຼື ການຈັດການບໍ່ໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເຄີຍເປັນພະຍາດມາກ່ອນ ແລະ ປິ່ນປົວດີ ແລ້ວເກີດການຕິດເຊື້ອ ແລະ ເປັນພະຍາດຂຶ້ນມາອີກ

ການຄວບຄຸມພະຍາດຕິດເຊື້ອ ແມ່ນເພື່ອບໍ່ໃຫ້ມີການແຜ່ເຊື້ອພະຍາດ ແລະ ການເຮັດໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ຍັງບໍ່ຕິດເຊື້ອພະຍາດນັ້ນປາສະຈາກພະຍາດ ເຊິ່ງມີຫຼັກການດັ່ງນີ້:

- ປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ມີການສຳພັດກັນ ລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເຈັບເປັນຍ້ອນພະຍາດ ແລະ ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ປົກກະຕິ
- ປິ່ນປົວສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເປັນພະຍາດໃຫ້ຫາຍດີຈາກພະຍາດ ແລະ ສ້າງພູມຕ້ານທານພະຍາດໃຫ້ແກ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນ
- ສ້າງ ຫຼື ເພີ່ມຄວາມຕ້ານທານພະຍາດໃຫ້ແກ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ດີປົກກະຕິ

### 6.4 ນິຍາມຕ້ານທານພະຍາດ

ພູມກຸ້ມກັນຂອງຮ່າງກາຍ ໝາຍເຖິງການທີ່ສະພາບຮ່າງກາຍມີຄວາມຕ້ານທານຕໍ່ພະຍາດ ຕາມທຳມະຊາດ ໂດຍທົ່ວໄປຈະມີເຊື້ອພະຍາດຢູ່ທົ່ວທຸກບ່ອນ ເຊັ່ນ: ໃນດິນ, ໃນນ້ຳ, ໃນອາກາດ, ຕະຫຼອດຮອດພາຫະນະ ແລະ ອຸປະກອນຮັບໃຊ້ຕ່າງໆ ແມ້ກະທັ້ງແຕ່ໃນຕົວຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເອງ ແຕ່ວ່າສິ່ງທີ່ມີຊີວິດບາງຕົວຍັງສາມາດມີຊີວິດຢູ່ໄດ້ ໂດຍບໍ່ເປັນພະຍາດ ທັງໆທີ່ບໍ່ໄດ້ຮັບການສັກຢາປ້ອງກັນແຕ່ຢ່າງໃດ ນີ້ກໍເພາະວ່າ ຮ່າງກາຍກໍມີອິດທິພົນໃນການຕ້ານທານເຊື້ອພະຍາດ ຍ້ອນຮ່າງກາຍໄດ້ມີການປັບຕົວໃຫ້ເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມ ແລະ ສາມາດສ້າງທາດກາຍຕ້ານ ມາຕ້ານກັບເຊື້ອພະຍາດຕ່າງໆໄດ້

### 6.5 ຊະນິດຄວາມຕ້ານທານ

ຄວາມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍມີ 2 ຊະນິດຄື:

#### 6.5.1 ຄວາມຕ້ານທານ ຫຼື ພູມກຸ້ມກັນທຳມະຊາດ

ແມ່ນຄວາມຕ້ານທານທີ່ທຳມະຊາດສ້າງໃຫ້, ມີຫຼາຍສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ເກີດມີພູມກຸ້ມກັນທຳມະຊາດ

#### 1) ຂຶ້ນກັບປະເພດສັດ

ຕາມທຳມະຊາດມີເຊື້ອພະຍາດຕິດແປດຫຼາຍລັກສະນະ ເຊັ່ນ:

- ພະຍາດຕິດແປດຂອງຄົນ ແລະ ສັດ ເຊັ່ນ: ພະຍາດໄຂ້ເລືອດດຳ, ພະຍາດວັໄຂ້ຫວັດສັດປົກ
- ພະຍາດຕິດແປດສະເພາະຄົນ ຫຼື ສັດ ເຊັ່ນ: ຄົນບໍ່ຕິດພະຍາດນິວຄາເຊິນຈາກໄກ່ ແລະ ປາກເປື້ອຍລົງເລັບ ຂອງງົວ-ຄວາຍ, ສັດບໍ່ຕິດພະຍາດຂີ້ທຸດຈາກຄົນ
- ພະຍາດຕິດແປດສະເພາະປະເພດສັດ ເຊັ່ນ: ມ້າບໍ່ຕິດພະຍາດອະຫິວາໝູ ແລະ ອະຫິວາສັດປົກ, ສັດປົກບໍ່ຕິດພະຍາດໄຂ້ເລືອດດຳ

#### 2) ຂຶ້ນກັບແຕ່ລະໂຕສັດ

ຢູ່ໃນຝູງສັດປະເພດໃດໜຶ່ງ ຄວາມຕ້ານທານຂອງສັດແຕ່ລະໂຕ ຕໍ່ພະຍາດໜຶ່ງກໍມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ, ສັງເກດໃນເວລາພະຍາດອະຫິວາໝູລະບາດເທື່ອທຳອິດ ມີໝູຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍເຈັບປ່ວຍ ແລະ ຕາຍ ແຕ່ກໍມີໝູບາງໂຕບໍ່ສະແດງອາການເປັນພະຍາດ ແລະ ບໍ່ຕາຍ

**6.5.2 ຄວາມຕ້ານທານ ຫຼື ພູມຄຸ້ມກັນທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດ**

ທຳມະຊາດບໍ່ສາມາດສ້າງພູມຄຸ້ມກັນໃຫ້ແກ່ສັດໄດ້ທຸກພະຍາດ, ດັ່ງນັ້ນ ຄົນ ແລະ ແມ່ຂອງສັດ ຕ້ອງກໍ່ໃຫ້ເກີດພູມຄຸ້ມກັນຊ່ວຍພູມກຸ້ມກັນທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດ ໄດ້ມາຈາກ 2 ທາງຄື:

**1) ພູມຄຸ້ມກັນທາງອ້ອມ**

ພູມຄຸ້ມກັນທາງອ້ອມມາຈາກ 2 ວິທີຄື:

- ເຊື້ອພະຍາດ ຫຼື ພຶດເບື້ອຂອງມັນເຂົ້າໄປໃນຮ່າງກາຍຂອງສັດ ເຮັດໃຫ້ຮ່າງກາຍຜະລິດທາດກາຍຕ້ານອອກມາຕ້ານກັບເຊື້ອ ຫຼື ພຶດເບື້ອດັ່ງກ່າວ ມັນແມ່ນການຕໍ່ສູ້ກັນລະຫວ່າງຮ່າງກາຍ ແລະ ເຊື້ອພະຍາດ ແລະ ໃນນີ້ຮ່າງກາຍສາມາດເອົາຊະນະໄດ້ ຍ້ອນຮ່າງກາຍມີຄວາມແຂງແຮງ ແຕ່ເຊື້ອພະຍາດພັດອ່ອນເພຍ ຫຼື ເຊື້ອພະຍາດມີຄວາມຮ້າຍແຮງສູງ ແຕ່ຈຳນວນພັດມີໜ້ອຍບໍ່ສາມາດເອົາຊະນະຮ່າງກາຍໄດ້
- ໄດ້ມາຈາກການສັກຢາວັກຊີນ: ວັກຊີນແມ່ນເຊື້ອພະຍາດທີ່ຕາຍແລ້ວ ຫຼື ຍັງມີຊີວິດຢູ່ ແຕ່ຄວາມຮ້າຍແຮງຖືກຫຼຸດຜ່ອນລົງ ຈົນບໍ່ສາມາດກໍ່ໃຫ້ເກີດພະຍາດໃນໂຕສັດທີ່ຖືກສັກນັ້ນໄດ້ ພ້ອມກັນນັ້ນມັນຍັງກະຕຸ້ນໃຫ້ຮ່າງກາຍສ້າງທາດກາຍຕ້ານຂຶ້ນມາ ເພື່ອຕ້ານກັບເຊື້ອຕາມທາມະຊາດທີ່ກົງກັບເຊື້ອວັກຊີນນັ້ນໄດ້ອີກ

**2) ພູມຄຸ້ມກັນທາງກົງ**

ສຳລັບພູມຄຸ້ມກັນທາງກົງ ຮ່າງກາຍບໍ່ໄດ້ຜະລິດທາດກາຍຕ້ານ ແຕ່ໄດ້ຮັບທາດກາຍຕ້ານໂດຍກົງດ້ວຍ 2 ວິທີ ຄື:

- ທາດກາຍຕ້ານມີຢູ່ໃນເລືອດຂອງສັດແມ່ຖືພາ ແລະ ຢູ່ໃນນ້ຳນົມມື້ທຳອິດ (ນົມເຫຼືອງ) ຫຼັງຈາກເກີດລູກ, ແມ່ຖືພາສົ່ງທາດກາຍຕ້ານໃຫ້ລູກມັນດ້ວຍທາງເສັ້ນເລືອດ ຄືຈາກເລືອດຂອງແມ່ ຜ່ານມົດລູກເຂົ້າໄປຫາກະແສເລືອດຂອງລູກໃນທ້ອງ, ສັດເກີດໃໝ່ດູດນົມແມ່ມື້ທຳອິດ ເຊິ່ງໃນນັ້ນມີທາດກາຍຕ້ານທີ່ມັນສະສົມໄວ້, ທາດກາຍຕ້ານຜ່ານລຳໄສ້ເຂົ້າໄປໃນກະແສເລືອດ, ສັດປົກສາມາດສົ່ງທາດກາຍຕ້ານໃຫ້ລູກທາງຮວຍໄຂ່
- ການສັກເຊຣອມຕ້ານພະຍາດໃຫ້ສັດ, ຢູ່ໃນເຊຣອມມີທາດກາຍຕ້ານຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ ເຊຣອມແຍກອອກມາຈາກເລືອດໂຕສັດທີ່ໄດ້ຮັບການສັກວັກຊີນຫຼາຍເທື່ອຕິດຕໍ່ກັນ, ເວົ້າລວມພູມຄຸ້ມກັນທາງກົງ ແມ່ນສາມາດຕ້ານພະຍາດໄດ້ທັນທີ ແຕ່ໄລຍະຄຸ້ມກັນສັ້ນ, ຫຼັງຈາກສັກເຊຣອມໄດ້ 1-2 ມື້ ຮ່າງກາຍກໍ່ສາມາດຕ້ານພະຍາດໄດ້ ຈາກນັ້ນ 15 ມື້ - 1 ເດືອນ ທາດກາຍຕ້ານກໍ່ຄ່ອຍໆໝົດໄປ ກົງກັນຂ້າມ ພູມຄຸ້ມກັນທາງອ້ອມປະກົດຕົວຊ້າ (7 - 15 ມື້) ແຕ່ຄຸ້ມກັນໄດ້ດົນຄືແຕ່ 3 ເດືອນ ຫາ 1 ປີ ຂຶ້ນກັບຊະນິດຂອງວັກຊີນ

**ຕາຕະລາງທີ 2 ການສົມທຽບລະຫວ່າງພູມຄຸ້ມກັນທາງອ້ອມ ແລະ ທາງກົງ**

ພູມຄຸ້ມກັນທາງອ້ອມ	ພູມຄຸ້ມກັນທາງກົງ
ໄດ້ມາຈາກການສັກວັກຊີນ ຫຼື ພະຍາດເຂົ້າໄປໃນຮ່າງກາຍ ແຕ່ຮ່າງກາຍເອົາຊະນະໄດ້	ໄດ້ຈາກການສັກເຊຣອມ, ແມ່ສົ່ງທາດກາຍຕ້ານໃຫ້ລູກດ້ວຍທາງມົດລູກ, ນ້ຳນົມ ແລະ ຮວຍໄຂ່
ຮ່າງກາຍໄດ້ປະກອບສ່ວນໃນການສ້າງທາດກາຍຕ້ານ ມາຕ້ານກັບເຊື້ອພະຍາດ ຫຼື ພຶດເບື້ອຂອງມັນ	ຮ່າງກາຍບໍ່ໄດ້ປະກອບສ່ວນໃນການສ້າງທາດກາຍຕ້ານ ເພາະວ່າໄດ້ຮັບໂດຍກົງ

ຫຼັງຈາກສັກວັກຊີນໄດ້ 1 - 3 ອາທິດ ຮ່າງກາຍຈຶ່ງສາມາດຕ້ານກັບພະຍາດໄດ້	ຮ່າງກາຍບໍ່ເສຍເວລາໃນການສ້າງທາດກາຍຕ້ານ, ດັ່ງນັ້ນພູມຄຸ້ມກັນຈຶ່ງເກີດຂຶ້ນໃນທັນ ໃດ
ອາຍຸການຄຸ້ມກັນແຕ່ 3 ເດືອນ ຫາຕະຫຼອດຊີວິດ	ໄລຍະກຸ້ມກັນບໍ່ຍາວ ມີພຽງແຕ່ 15 ມື້ ຫາ 1 ເດືອນ
ໃຊ້ປ້ອງກັນໃນສັດທີ່ແຂງແຮງ, ໃນເຂດທີ່ມັກມີພະຍາດລະບາດ	ໃຊ້ສືບທົບກັບການສັກວັກຊີນໃນເຂດທີ່ພະຍາດກຳລັງລະບາດ, ໃຊ້ປິ່ນປົວໂຕສັດທີ່ເປັນພະຍາດແລ້ວ

## ເອກະສານອ້າງອີງ

- ນົງລັກ ສຸວັນນະພິນິກ ແລະ ປິຊາ ສຸວັນນະພິນິກ. 2009. ຈຸລະຊີວະວິທະຍາທົ່ວໄປ. ສູນໜັງສືແຫ່ງ  
ມະຫາວິທະຍາໄລຈຸລາລົງກອນ. ພິມຄັ້ງທີ່ 7 ສະບັບເພີ່ມເຕີມ. ໜ 43-461.
- ສີຣິທັດ ພູນມະນີ ແລະ ທະນະວັດ ພູນມະນີ. 2002. ຊີວະວິທະຍາ ປະຕິບັດການ. ສູນໜັງສື  
ມະຫາວິທະຍາໄລກະເສດສາດ. ລາຍວິຊາວິທະຍາສາດ ຄະນະສິລະສາດ ແລະ ວິທະຍາສາດ.  
ມະຫາວິທະຍາໄລກະເສດສາດ. ໜ 1 - 15.
- ວິທະຍາ ມະເສນາ. 1987. ຈຸລະຊີວະວິທະຍາທາງດິນ. ພາກວິຊາພືດສາດ ຄະນະກະເສດສາດ ມະຫາວິທະ  
ຍາໄລຂອນແກ່ນ. ໜ 1-101.
- ສິມສັກ ວັງໃນ. 1985. ຈຸລິນຊີ ແລະ ກິດຈະກຳໃນດິນ. ຄະນະກະເສດສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລ  
ກະເສດສາດ. ໜ 11-32.